جامعة بغداد
اكاديمية الفنون الجميلة
قسم الفنون المسرحية

الاضاءة المسرحية



تأليف
الدكتور محمد حامد علي

١



الاضاءة المسرحية

تاليف

الدكتور محمد حامد على

أستــاذ مسـاعــد بالمعهــد العالــي للفنون المسرحية

أكاديميــة الفنــــون

القاهرة

والمنتدب للتدريس بأكاديمية الفنون الجميلـة ـ جامعـة بغـداد

طبعة على نفقة جامعة بغداد

١٩٧٥

مطبعة الشعب ـ بغداد

مقدمة الكتاب

يخطيء من يظن أن فن المسرح علم وحسب ، وان العمل فيه ان هــو الا عملية ابتكار مستمرة ، بل الواقع ، انه جملة علوم ، وليس ارتجالا أو شطحات خيال • ولا شك في أن يشمل مجموعــة من المعــارف والتجارب تبلورت على مر السنين ، ثم تطورت خلال قرننا هذا ــ القرن العشرين ــ حين ظهر التخصص الدقيق في مجال الانتاج المسرحي •

ولقد بدأ التخصص نتيجة التقدم الآلي والكشوف العلمية ، وأصبح وراء كل تخصص في فنون المسرح مقومات وقواعد تقوم على ما وصل اليه العلم والفن فى هذا التخصص •ومن بين هذه التخصصات فن الاضــاءة المسرحية •

على أن من المعروف أن المسرح هو مجال لتعاون مجموعات من الفنون لا يستطيع ان ينهض بمتطلباته فرد واحد ، مهما وصل هذا الفرد الى اعلى درجات المعرفة والموهبة والجلد •

ومن هنا يمكن اعتبار فن الاضاءة جزءا من مجال الانتاج المسرحــي اذ يشكل زاوية هامة في انجاح أي عرض فوق المنصة المسرحية •

وقد تناولت في هذه الدراسة العلمية والفنية ما وصلتاليه تكنولوجيا الاضاءة من تطور في القرن العشرين ، وهو القرن الذي وصل فيه الانسان الى القمر ، واحتلت فيه العقول الالكترونية مهام قيادية فى أكثر المجالات العلمية والعملية وبخاصة مجال المسرح •

وفى هذه الايام بالذات وصلــت العقــول الالكترونية الى المسرح ، وأصبح لها دور هام في تشغيل أجهزة الاضاءة في مختلف المواقــع فــي المسرح وليس شك في ان التطور قد ساعد على تبسيط الاجراءات لتشغيل هذه الاجهزة ، وغدا فى امكان عامل واحد متمرن أن يدير اجهزة الاضاءة جميعها من غرفة الاضاءة بفضل هذا التطور العلمي •

وحرصت على أن اعرض هذه الدراسة فى اثني عشر فصلا ..

الاول : يتناول مفهوم الاضاءة على خشبة المسرح متضمنا دعائم ووظائف الاضاءة المسرحية فضلا على عرض مهام مصمم الاضاءة المسرحية .

الثاني : يتناول تاريخ الاضاءة المسرحية من المسرح الفرعوني ، الاغريقي ، الروماني ، العصور الوسطى ، عصر النهضة ، المسرح الاليزابيثي ، مسرح القرن السابع عشر ، القرن الثامن عشر ، القرن التاسع عشر ، حتى تطور الاضاءة في مسرح القرن العشرين .

الثالث : يشتمل على دراسة تحليلية للضوء وأشعته وعرض لأنواع الاشعة الضوئية المرئية وغير المرئية مثل الاشعة فوق البنفسجية والاشعة تحت الحمراء ، أشعة × ـ الاشعة السينية (×) وأشعة جاما وعرض علمي لانعكاس وانكسار الضوء للاشعة المنظورة .

الرابع : يعرض لمباديء فى الكهرباء حتى يساعد المبتدئين في هذا المجال ليكونوا على دراية بتوصيلات الكهرباء ، وتعاريف الامبير والفولت والأوم والوات وكيفية تطبيق مباديء الكهرباء على وصلات المسرح. وقد أوضحت الفارق بين التيار الثابت (المستمر) التيار المتغير . وأنواع الموصلات والمحولات الكهربية اللازمة لاضاءة المسرح .

الخامس : وهو اهم هذه الفصول جميعا في هذه الدراسة ، اذ يتضمن دراسة وافية لمختلف الاضاءة ، التي تشمل الكشافات الكبيرة الاسطوانية والكشافات الصغيرة مثل : كشافات الفريزنيل ، الامشاط الكهربائية ، الشماسي والبروجكيتور « طارح الضوء » وأجهزة التأثيرات الضوئية « جهاز ماكاندليس » ، « جهاز ليناباخ». كما يشمل هذا الباب أيضا ، قطع الغيار (الاكسسوار) اللازمة لهذه الاجهزة من : لمبات ، عدسات ، عواكس وبراويز وأقنعة واسلاك وموصلات ، فضلا على عرض عن كيفية تثبيت هذه الاجهزة في مواقعها بالمسرح .

السادس : يشتمل على نماذج لتصميمات مختلفة لأجهزة الاضاءة المصنعة

يدويا التي تصلح لمسرح صغير أو مسرح تعليمي ، ويضم كذلك شرحا وافيا للرسوم التفصيلية لكل من أمشاط الاضاءة ، الكشاف الصغير ، طارح الضوء ، الشمسه ، المخفض ذي المقاومة وكذا لوحة التوزيع •

السابع : يضم أنواع المسارح المختلفة وكيفية توزيع اجهزة الاضاءة عليها• ومن هذه المسارح نجد المسرح ذا الستار ، المسرح الصغير ، المسرح المتوسط ، مسرح الاحتراف ، المسرح الاستعراضي (الخيمة) ، المسرح الدائري ، المسرح المفتوح ، المسرح الروماني المدرج ، موضحا على كل من هذه المسارح بيانات الاجهزة اللازمة لكل منها مع أنواع اللمبات وقوتها ، وأنواع المخفضات اللازمة لكل منها • فهي نماذج من مسارح نموذجية ربما تساعد القارىء او العامل في هذا المجال مستقبلا على تجهيز اي مسرح من هذه الانواع •

الثامن : قد قدمت نظم التحكم والتوزيع فى الاضاءة المسرحية ، وشرحت نظم التحكم في الاضاءة ، وأنواع التوصيل والتحكم من النظام المرن الى النظام الدائم ، وأنواع لوحات التوزيع ومنها النظام القديم ، نظام التمرير ، التوصيل بالفيشة ــ لوحات الاتصال المتقاطع ، والتحكم من بعد ونظام التوصيلات على لوحة التوزيع وعرضا لمتطلبات لوحة التوزيع ونظام الاعداد للمشاهد مسبقا •

وتناولت بعد ذلك شرح أنواع المخفضات المستخدمة اليوم في تجزيء الاضاءة ومنها : المخفضات ذات المقاومة ، المخفضات ذات اللمبات الالكترونية ،المخفضات ذات الشرائح المغناطيسية والمخفضات ذات المقاومة الالكترونية • كما شرحت مهمة المخفض العمومي على لوحة التوزيع •

التاسع : شرحت ماهية اللون والضوء ، ولا سيما الضوء الملون لما له من أهمية كبيرة في نجاح العروض المسرحية ، وقدمت مفهوم الاحساس البصري للون ، حساسية العين للون ــ ادراك وحس الالوان ، ظاهرة

الانعكاس والانتشار في الضوء • مع عرض بعض التجارب في هـذا المجال ، مثل : تجربة منسل وبودينو في الالوان ونماذج للدوائر اللونية • وكذا دراسة للتكامل والتباين والتوافق للالوان ، بالاضافة الى عرض للمؤثرات السيكلوجية والفسيولوجية التي تحدثها الالوان على عين المشاهد •

أما عن الشق الثاني من هذا الفصل فانه يشمل الدائرة اللونية فى الضوء ، المزج بالطرح لألوان الضوء ونسبة انعكاس الضوء على الاسطح الملونة • ثم شرحت شرحا وافيا علاقة الضوء الملون بالمناظر . الازياء ، والماكياج • كما عرضت أسماء الالوان المستخدمة لمادة الجيلاتين كمرشحات لونية •

العاشر : قدمت شرحا عن كيفية تحقيق المؤثرات الضوئية والصوتية على المسرح وأثبت تأثير البرق ، الرعد ، ضوء الشمس ، ضوء القمر . نور المشاعل والمدفآت (مدافىء) ـ اما المؤثرات الصوتية فتشمل نماذج لتأثير دق الاجراس ـ خطوات الخيول ، ارتطام الامواج . صوت الريح وتأثير الانفجار •

الحادي عشر: يتناول دراسة لفنية الاضاءة المسرحية ـ وأهميته تقع على أجزائه التي تشمل ممارسة الاضاءة على خشبة المسرح من توازن بين الضوء والظل ، وكيفية اضاءة مواقع التمثيل وتطبيقات للاضاءة على مسارح مختلفة ، لكي يتضح الفارق بين كل نوع من هذه المسارح• فضلا على شرح تفصيلي لاضاءة المنظر الداخلي ـ المنظر الداخلي والخارجي والمنظر الخارجي ، وتقديم اقتراحات لاضاءة مسرحية بجانب شرح لكيفية الاعداد لاضاءة مسرحية ذات ثلاثة فصول مختلفة وعرض لاضاءة مسرحيتي بجماليون ومهاجر بريسبان كأمثلة لتصميم الاضاءة المسرحية •

ثم عرضت أمثلة اخرى لاضاءة الباليه والرقص الحديث ، الاوبرا ، واضاءة العروض الموسيقية الاستعراضية ، واختتمت هذا

الشرح بتوضيح واجبات مصمم الاضاءة بالنسبة لممارسة مهنتـه في حقل المسرح •

الثاني عشر: يشمل المصطلحات الفنية التي تساعد العاملين في حقل الاضاءة من الاطلاع على احدث المراجع الاجنبية ومعرفة معنـى كل منهـا بالعربيـة •

ودون ما مغالاة ، فقد حرصت على تقديم هذا الكتاب بالعربيـة ، لما يجمله من الجوانب العلمية والفنية للضوء واللون في الاضاءة المسرحية• ولا سيما واننا في دور تطوير فنية المسرح ، ولذلك : فان أية دراسة من هذا النوع تعد عاملا مساعدا لكل العاملين في هذا المجال ، وبخاصة اذا عرفنا: انه لم تظهر حتى الآن ، أية أبحاث او كتب بالعربية في هذا الفن الدقيـق من فنون المسرح •

((المؤلف))

الفصل الأول

مفهوم الاضاءة على خشبة المسرح

تطلق كلمة اضاءة على انارة المسرح وفقا لنظام مدروس وهدفه معين. لكن هناك فارق بين الانارة والاضاءة كالفارق بين الطبيعةوالفن.. فالانارة يقصد بها ازالة الظلام من مكان ما ، أما الاضاءة فيراد باستخدامها توجيه ضوء خاص على شكل معين وذلك باستخدام الضوء الصناعي .

ولنضرب مثلا على ذلك : نور الشمس اذ هو يعني الاشعة الصادرة عن الشمس التي نستطيع بها الرؤية . أما الضوء فهو النور الذي اتخذ مسحة خاصة بفعل مؤثرات خاصة ولتكن أجهزة الاضاءة المسرحية .

اما الاضاءة المسرحية ، فانها تبدأ عندما تنخفض انارة الصالة قبل بداية العرض المسرحي ، وظهور الضوء على الخشبة لتأكيد شخصية الممثلين ، ومن هنا يبدأ المتفرج فى الاحساس بالجو الدرامي . لذا يجب على مصمم الاضاءة أن يلعب بتصميماته الفنية ليستحوذ على أنظار المتفرجين من بداية العرض حتى نهايته ، لأن المتفرج يأتي الى المسرح بحثا عن عرض فني ـ درامي ، وليس من أجل الحديث مع جار له ، اذ يجب ان يكون لسحر المسرح تأثير على جذب أنظار المتفرجين ، حتى يستمتعوا بكل لحظة طوال وجودهم داخل المسرح .

وينتج هذا السحر من خلال الاضاءة والمناظر فانها قادرة على التعبير عن نوعية المسرحية . سواء أكان العرض تراجيديا ، ميلودراميا ام تاريخيا ، او كان العرض لشكسبير او توفيق الحكيم او رشاد رشدي . وحينئذ تكون وظيفة الاضاءة ، هي خلق جو ساحر يعيش فيه الممثلون وتتأكد فيه شخصياتهم .. فالاضاءة هي التي تحقق صفتي الزمان والمكان للنص المسرحي .

وتستعمل الاضاءة فى تأكيد المناظر والازياء والماكياج ، كما انها تبرز شخصية ودور الممثل على خشبة المسرحية ،بل هي الخامة التي تجسد العمل الدرامي وتؤكد نوعيته ، كما انها تلعب دور الساحر الماهر على الخشبة المسرحية •

وليس جديدا أن يقال ان المسرحيات كانت تقدم في الهواء الطلق ، أي على الضوء الطبيعي وفي وضح النهار، أما اليوم ــ وبتطور اجهزة الاضاءة الكهربائية واجهزة التحكم فيها ، اصبحت الاضاءة فنا يحتاج تطبيقه الى وعي واحساس لابراز الجوانب الجمالية لأي عرض مسرحي •
وفن الاضاءة المسرحية يعتمد كلية على دعائم ثلاث ، هي : كمية الضوء ، لون الاضاءة ، وكيفية توزيعها بما يناسب العرض المسرحي •

ومن الطبيعي ــ فان كمية الضوء تعطي للمتفرج الرؤية الواضحة المناسبة للعرض المسرحي ، أي انها تعبر عن صفة الزمان للحدث الدرامي •

أما عن اختيار اللون المضيء او الضوء الملون فان ذلك يعتمد على قدرة مصمم الاضاءة ودرجة تخيله لمايحتاج اليه المشهد المسرحي من ألوان•

وقد تبين من خلال الخبرة : ان المسرحية التراجيدية تحتاج في اضاءتها الى الالوان الرطبة «الباردة» ويستخدم الضوء الساخن فى بعض مشاهدها •

أما عن الضوء الملون في المسرحية الكوميدية فعادة ما يكون الضوء الدافىء الذي يساعد على ازالة الآلام النفسية للمتفرجين • ثم يأتي دور توزيع الاضاءة واختيار الاجهزة لتحقيق الاهداف السابقة • وهذا يعتمد على خبرة مصمم الاضاءة ودراسته الواعية لقدرة كل جهاز واختياره لزوايا الضوء المناسبة للاشكال المتحركة على المنصة المسرحية •

أما عن وظائف الاضاءة المسرحية فتتلخص فيما يلي :ــ
الانارة ، التشكيل ،الواقعية ، خلق الجو الدرامي ، والتكوين •
ولما كان المسرح فنا مرئيا ، فاننا نجد ان الاضاءة تحقق الانارة اللازمة للحركة المسرحية على الخشبة • اذ من الطبيعي ان المتفرج يزور المسرح لكي

يستمتع بتشكيلات فنيه من الممثلين تعبر عن حدث معين • ومن هنا نجد ان وظيفة الاضاءة تشبه عمل النحات الذي يشكل تمثاله ذا الابعاد الثلاثة وان كانت الاضاءة تعتمد على التجانس او التنافر اللوني للشكل المطلوب اضاءته • واستخدام الضوء الملون يساعد حقا على اعطاء الشكل او الممثل أبعاده الثلاثة • كما يمكن باستخدام الضوء الملون تمييز وحدتي الزمان والمكان للعرض المسرحي ، اي الفترة الزمنية التي تدور فيها الاحداث الدرامية ، كما يمكن كذلك باسقاط اضاءة لونية معينة على البانوراما (السايك) التعبير عن صفة لمكان معين •

والواقع ، ان كل هذه الوظائف في مجموعها تخلق الجو الدرامي المناسب للمثل على خشبة المسرح ، اذ هذا الجو له تأثيره السيكلوجي على المتفرج من ناحية المأساة او الملهاة أو تأثير فني بصري من ناحية التشكيل العام • عموما ، وان الصورة المرئية بكلياتها من حركة ممثل ، مناظر ، أزياء (اكسسوار) تبدو مؤثرة اذا ما كان الضوء مناسبا لهذه الاشكال ، أي ان الضوء الملون هو الذي يعطي التكوين اللمسة الساحرة ليبدو جميلا ومتكاملا •

دعائم الاضاءة

تنقسم دعائم الاضاءة الى ثلاثة اقسام هي :ـ

١ ـ الكمية　　　٢ ـ اللون　　　٣ ـ التوزيع

١ ـ الكمية : تتحكم فيها عدة احجام ومقاسات من اجهزة الاضاءة •

فكمية الضوء لها تأثيرها على المتفرج ، فقد تكون زيادتها عن المعدل المطلوب للمشهد سببا في ارهاق حس المتفرج • وبذلك فان حسن اختيار كثافة الاضاءة ، يعطي الجو المسرحي المناسب ، ويعتمد هذا على خبرة وحسن تقدير مصمم الاضاءة • اذ في المسرحيات الدرامية التراجيدية تعود المتفرج على مشاهدة عروضها في اضاءة هادئة • اما في العروض الاستعراضية المرحة ، فانها تتطلب كمية هائلة من

الضوء الملون ، على ان تراعى كمية الضوء عند الانتقال من مشهد الى آخر ـ اذ يجب ان يكون الانتقال تدريجيا باستخدام اجهزة المخفضات حتى لايؤثر ذلك على عين المتفرج.

ومن ناحية كمية الضوء أيضا ـ نجد ان المتفرجين يحبون أنواع الكوميديا في اضاءات مفرحة وواضحة عنها في المسرحيات التراجيدية التي تتطلب اضاءة خافتة . لذلك فان واجب مصمم الاضاءة هو اختيار الاجهزة والالوان التي تحقق كلا الغرضين[1] .

٢ ـ اللون : يلعب اللون دورا هاما فى تشكيل العرض المسرحي . اذ كانت الاضاءة فى القرن الخامس عشر تعتمد فنيتها على اللون. فالالوان الدافئة تستعمل للمسرحيات الكوميدية اما الالوان الباردة، فكانت تستعمل في المسرحيات التراجيدية . واليوم ـ مازلنا ماضين على نفس المنهاج في تلوين عروضنا المسرحية ، وان اختلفت الاجهزة والامكانات وان كان الضوء الملون يمكن الحصول عليه باستخدام المرشحات اللونية ، سواء أكانت زجاجية ام من خامة البلاستيك الشفاف ام الجيلاتين. ومع استخدام المخفضات أصبح في الامكان تقليل أو زيادة كثافة اللون حتى تكسب الاضاءة الاشكال ابعادها الثلاثة .

والممثل على خشبة المسرح هو شكل متحرك وبتسليط الضوء الملون عليه تبدو أبعاده الثلاثة فى تباين مابين الظل والنور .اذ الضوء واللون يوضحان معالم الشكل ويؤكدان شخصيته .

٣ ـ التوزيع : هو كيفية توزيع الاضاءة على مناطق التمثيل ، المناظر ، قطع (الاكسسوار) و (البانوراما) توزيعا سليما ومتجانسا .واذ التوزيع الناجح للاضاءة المسرحية على الخشبة ، يعتمد اعتمادا كليا على طول الاشعاع الضوئي للكشافات وزوايا الضوء والظلال الناتجة

(1) Century Theatre Lighting. U.S. P. 5

عنه ، مع عدم المبالغة في كثافة الضوء فى مواقع التمثيل الذي قد يؤدي الى وجود مواقع ميتة . والتوزيع عموما ينقسم الى قسمين أحدهما : يسمى الاضاءة العامة لمناطق التمثيل . والآخر يسمى الاضاءة الخاصة . على ان النوع الثاني ، كثيرا ما يستعمل في اضاءة مشاهد معينة تتطلب ابراز الممثل فى لحظة درامية معينة [٢] .

وظائف الاضاءة المسرحية

نحقق الاضاءة المسرحية مجموعة من الوظائف الهامة هي :ـ

١ ـ الرؤية **٢ ـ تأكيد الشكل**

٣ ـ الايهام بالطبيعه **٤ ـ التكوين** **٥ ـ الجو**

١ ـ الرؤية : لاريب في ان وظيفة الاضاءة ، هي اعطاء المتفرج رؤية واضحة ، يشاهد من خلالها تعبيرات الممثلين وحركاتهم ، فالرؤية المكانية للشكل أو العرض تحتاج الى كمية مدروسة من الضوء ، نحصل عليها من الكشافات . علميا ـ وان اشعاع الضوء المسلط على الممثلين ، يوضح معالمهم ويحدد أبعادهم . فأزياؤهم تمتص جزءا من هذا الضوء ، واما الجزء المتبقي فينعكس في اشعاعات متوازية الى شبكية العين ، فتتم الرؤية للاشكال بفضل هذا الضوء .

٢ ـ تأكيد الشكل : وباستعمال الاضاءة العامة لانارة مواقع التمثيل نجد ان قطع الاثاث والممثلين تبدو تحت الضوء دون معالم واضحة . لذا يجب أن تكون هناك اضاءات خاصة على قطع الاثاث والممثلين في حالات ومشاهد معينة لتأكيد أبعادهم وتحديد معالمهم على المسرح . باستخدام الاضاءة الخاصة يمكن ايجاد تعادل ما بين الضوء والظل على هذه الاشكال .

وقد ذكر أدولفه آبيا «أن درجة الضوء تعادل درجة الظل

---

(٢) Ibid. P.5.

في اضاءة الشخصيات المسرحية» • وعند تأكيد الشكل باستخـدام الضوء ، يجب مراعاة البعد ما بين الممثل والارضية الخلفية لـه ، حتى نتلافى وقوع ظلاله على الارضية او البانوراما (السايـك) • ولتفادي ذلك يجب ان تكون المسافة بين الممثل والخلفية بعيدة بعض الشيء وان كان ذلك يعتمد على زاوية الضوء بالنسبة للشكل •

٣ ـ الايهام بالطبيعة : باستعمال الضوء الملون ،يمكن تأكيد صفتي الزمان والمكان للعرض المسرحي • ويتحقق ذلك باعطاء تأثـير ضوء الشمس او ضوء القمر ، علما بأن هناك اختلافا مابين دفء شمس القاهرة عن شمس باريس ، كما يمكن اعطاء التأثير الطبيعي للمكان باستخـدام النجفه ، الابليك والاباجور اذا ماتطلب المشهد التأثـير الواقعـي لمكان داخلي •

ويختلف التأثير أو الايهام بالطبيعة باختلاف نـوع المسرحيـة، فمنها ماهو كوميدي ، تراجيدي أو ميلو درامي ، ويضاف الى ما تقدم أن لون الشمس قريب من اللون الاصفر ، فى الوقت الذي نجد فيه ضوء القمر هو اللون الازرق البارد ، على الرغم من ان ضوء القمـر «علميا» ما هو الا انعكاس لضوء الشمس ،لذلك فان اللون الاصفر الدافيء يستعمل فى اعطاء لو الشمس ،واللون الازرق المخضر الباهت هو أنسب الالوان لاضاءة القمر على المسرح •

٤ ـ التكويـن : يعتمـد التكوين على الاستخدام السليم للضوء الملون الواقع على الاشكال المتحركة على الخشبة • ويتحقق ذلك بتوزيـع متكافيء ومتباين للضوء واللون حتى تبدو الاشكال ككل في تكوين متكامل • غير أن التكوين اللوني بالصبغات او ألـوان الزيـت أو الجواش على اللوحة البيضاء ، يختلف اختلافا كلياً عـن التلويـن بالضوء للحصول على تكوينات ناجحة •

ويظهر التكوين ناجحا نتيجة الضوء الملون الواقع على الشكل

فى الفراغ بتأثيرالتباين بين الالوان الدافئة والالوان الباردة، وهي الخامة المناسبة لايجاد التكوين ذى الابعاد الثلاثة بالمسرح •

وقد يستخدم الضوء الملون لايجاد تكوينات لونية على البانوراما الخلفية تصلح لأن تكون أرضية صالحة لخلق الجوالمناسب للعرض المسرحي ، أرضية تخدم حركة الممثل على الخشبة ، ويعتبر هذا بديلا عن رسم اللوحات الملونة على شاسيهات كخلفية للممثلين فى أثناء العرض •

٥ ـ الجو : ومهمة الاضاءة المسرحية هي : خلق الجو المناسب للعرض المسرحي ، لتأكيد الجوانب الانفعالية والسيكلوجية التي تتصل بالنص المسرحي• فاذا ما كانت المسرحية تراجيدية ، فان الضوء الملون في هذه الحالة ، يؤكد الجو المأسوي باستخدام خليط من الالوان الخضراء والزرقاء • اما اذا كانت المسرحية من النوع الكوميدي ، فان الضوء الملون هنا ، يكون هو اللون الدافيء الوردي مثلا ؛ حتى يعكس المرح على الخشبة المسرحية •

ومما سبق يتضح لنا في ايجاز ان : الاضاءات ذات الالوان الفاتحة تخدم المسرحيات الكوميدية ، والاضاءات الخافتة ذات الالوان الرطبة تخدم المسرحيات التراجيدية •

أما الاضاءات الصارخة ذات الظلال الداكنة فتخدم جو المسرحيات الساخرة أي الميلو دراما بالاضافة الى ان الاضاءةالمباشرة من الامام تؤكد الشخصيات غير الطبيعية • وخلق الجو بالضوء الملون لعامل أساسي فى تقديم العمل الدرامي ، يبرز الصور الدرامية والتشكيلية في اطار يجعل المتفرج اكثر اتصالا بما يدور على الخشبة بقلبه وفكره[٣] •

---

(٣) Ibid. PP. 4—5.

مهـام مصمم الاضاءة المسرحية

لمصمم الاضاءة المسرحية مهام يجب عليـه تحقيقهـا ، عنـد القيـام بتصميم اضاءة أي عرض درامي أو استعراضي . وهـذه المهام تتلخـص فيمـا يلي :

١ ــ قراءة النص المسرحي أولا ثم الاتصال بالمخرج او المنتج ومصممـي المناظر والازياء المسرحية .

ومن خلال هذه اللقاءات تتحدد نوعية وطراز المسرحيـة مـن ناحية الانتاج . ثم يتابع حضور كل (البروفات) ومن خلالها يمكنه تحديد الفكرة العامة للاضاءة اللازمة للعرض المطلوب وما يتطلـب ذلك من أجهزة والوان الخ ...

٢ ــ وعلى مصمم الاضاءة المسرحية ان يزور المسرح الذي سيقدم عليـه المسرحية حتى يتعرف على ابعاده وامكاناته .

٣ ــ وبناء على هذه المعلومات عن نوعية النص وفكرة الاخراج واوصاف وامكانات المسرح ، فان مصمم الاضاءة يقوم باعداد قائمة بالاجهـزة اللازمة للمسرحية المراد استخدامها ، وكذلك الالوان اللازمة لكـل جهاز وقوة اللمبات اللازمة لكل موقع ، مع حساب الدوائر الكهربائية المتصلة بلوحة التوزيع وعدد المخفضات اللازمة لهذا التصميم .

٤ ــ وعند اعداد قائمة الاجهزة والخامات ، يرسل مصمم الاضاءة صورة منها الى مدير المسرح حتى يعدها على المواقع المحددة لها حسـب الرسم التفصيلي المرفق ، سواء أكانت هذه الاجهزة موجودة فعـلا بالمسرح أم ستتم استعارتها من مكان آخر .

٥ ــ يقوم المصمم بالاتصال بعامل الكهرباء المختص (الكهربائي) المقيـم بالمسرح حتى يعد كل مايلزم التصميم من اجهزة ومخفضات ووصلات

وكذا ألوان الجيلاتين اللازمة لكل جهاز ٠

٦ ــ وواجب المصمم ان يشرف بنفسه على تثبيت الاجهـزة فى أماكنهـا الصحيحة ، على أن يقوم بالتثبيت (الكهربائي) ومساعديـه لكـي يتأكد من ان كل جهاز في مكانه المناسب ٠ وحتـى يتفادى الكثـير من الوقت والتكلفـة والمخاطر ٠

٧ ــ والمصمم مسؤول عن حضور جميع البروفات وبخاصـة بروفـات الاضاءة ٠ المناظر والازياء ، حتى يشرف بنفسه على مواقـع مفاتيح الاضاءة وما يلزم كل لحظة مسرحية على حدة ، بما ينـاسـب حركة الممثلين على الخشبة ، ويبدو العرض متكاملا من ناحية الشكـل ، الحركة ، اللون والضوء ٠

٨ ــ في ليلة افتتاح العرض ــ يتحتم حضور المصمم والعاملين معـه فـي مجال الاضاءة لمتابعة العرض والتأكد من ان العرض لا يحتاج الـى مزيد من التغيير او التعديل ٠

ومما تقدم من عرض لدعائم ووظائف الاضاءة ومهام مصمم الاضاءة المسرحية ، تبين لنا ان الضوء الملون يلعـب دورا كبيرا فـي خلـق العرض المسرحي على الخشبة المسرحية ، ويرجع الفضل في ذلك الـى قدرة المصمم الخلاق فى تعامله مع هذه الاجهزة المختلفة الدرجة والاداء ٠

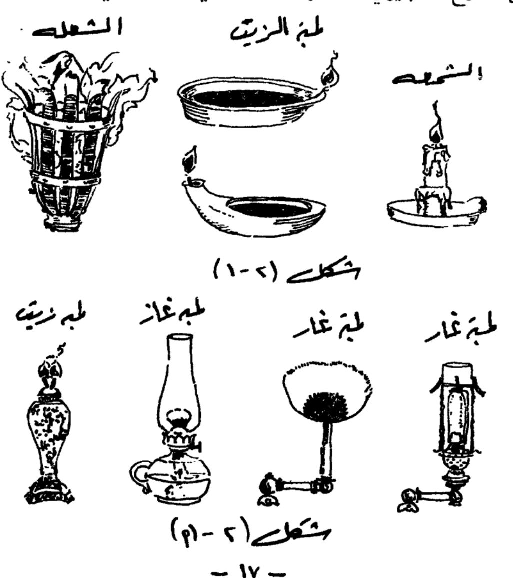
الفصل الثاني

تاريخ الاضـــاءة المسرحية

مقدمـة :

تبين لنا من خلال تاريخ الاضاءة المسرحية ، ان العروض المسرحية في عصور الاغريق والرومان ، كانت تقدم فى وضح النهار ، وكانت المشاعـل تستعمل كوسيلة رمزية للتعبير عن صفة الزمان .

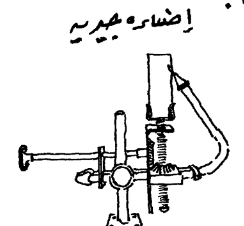
ومنذ بداية المسرح الاليزابيثي حتى نهاية القرن الثامن عشر ، كانت تستعمل الشموع ولمبات الزيت والمشاعل لاضاءة المسرح الـى ان ظهرت لمبات (الغاز) في أوائل القرن التاسع عشر اي حوالي عام ١٨٠٣ وذلـك على المسرح الانجليزي Theatre Lyceum في لندن كما في الشكل ٢-١.



وفى أواخر القرن التاسع عشر ، بدأ استعمال لمبات (الغاز) لانارة مقدمة الخشبــة Footlights «الابرون» ، وفي الاضاءات الجانبيــة على الخشبة . وقد كانت الانارة فيتلك الفترة تشمل كلا من الخشبة والصالة معاً ، وتسبب من وراء ذلك كثرة الدخان وارتفاع درجة الحرارة داخــل المسرح ، هذا بالاضافة الى العديد من الحرائق.

ثم تطورت الاضاءة بعد ذلك ، وظهر نــوع جديــد من الاضــاءة وما يسمى بالاضاءة بالشعلة الجيرية Lime Light فى كشافات الاضاءة، كما في الرسم رقم ٢ـ٢ .

إضاءة جيرية



شكل ٢-٢

والواقع ان هذه الاضاءة تعتمد على انصهار قطعة من الجير بواسطة شعلة من الاكسودروجين التي ينتج عنها لهب أبيض يستعمل لانارة خشبة

عامود الكربون



شكل ٢-٣

المسرح ، وان كان هذا النوع غال الثمن ويحتاج الى ملاحظة دقيقة عند استعماله .

ولقد اخترع سير همفري دافي Davey في عام ١٨٠٨ اضاءة عامود الكربون بالكهرباء . كما في الرسم رقم ٢-٢ أ غير ان هذا النوع لم يستعمل من الاضاءة على خشبةالمسرح الا لمدة نصف قرن ، وحتى عند استعماله على المنصة المسرحية ، كان يحدث أصواتا مزعجة ورعشة ضوئية. وكان من الصعب تخفيض ضوئه بوساطة المخفضات . ولكن بصفة عامة ـ كان استخدامه بمثابة حلقة متقدمة في اضاءة المسرح .

وفي سنة ١٨٧٩ كان لاختراع اللمبة الكهربائية (مصباح كهربائي) لتوماس اديسون Edison أثر كبير في تطوير الاضاءة المسرحية . ولأول مرة استخدمت هذه الاضاءة الكهربائية في مسرحية ابسن « بيت الدمية » ، ثم بدأت هذه اللمبة تستعمل في اضاءة العروض الاوبرالية على دار أوبرا باريس في عام ١٨٨٠ ، ثم تعددت استعمالاتها على خشبات المسارح في العالم . وتعد لمبة اديسون اقتصادية وتمثل الامان في استعمالاتها . مما دفع العلماء الى تطوير تصميماتها حتى تلائم استخداماتها بالمنزل والمسرح .

وفي أواخر القرن التاسع عشر واوائل القرن العشرين ، بدأ المهندسون في تصميم العواكس والعدسات التي تتفق وهذه اللمبات الكهربائية ، ومن بين هؤلاء المهندسين : دافيد بلاسكو Devid Belasco الذي طور الكشافه الصغير Baby Spot المثبت عليه المصباح الوهجي، بدلا من عامود الكربون الذي كان مستعملا من قبل .

ولقد كتب دافيد بلاسكو يقول : «ان الاضاءة تلعب دورا كبيرا في اخراج النص المسرحي حيا على الخشبة ، كما تلعب الموسيقى دورا حيويا في ابراز الاغنية حية ، مسموعة ومقبولة» .

وذكر بلاسكو ايضا : دور ادولف ابيا Adolph Appia في تطوير الاضاءة وتقديم الاضاءات الخاصة في العروض المسرحية ، بهدف اعطاء تعادل بصري مابين الضوء والظل على الاشكال فوق

خشبة المسرح[1] .

ومن خلال ما تقدم يتضح لنا ان تاريخ الاضاءة المسرحية ينقسم الى ثلاث مراحل :

١ ـ المرحلة الطبيعية : بدأت منذ المسارح الفرعونية التي كانت تقام عليها الحفلات داخل المعابد على هيئة صلوات وطقوس دينية ، الى ان تحولت تلك المسارح الى صالات عرض ذات اسقف في منتصف القرن السادس عشر .

وقد كانت الاضاءة في هذه المرحلة تعتمد على الضوء الطبيعي وان كانت قد استعملت المشاعل كانارة رمزية لتأكيد صفة الزمان للحدث الدرامي .

٢ ـ المرحلة التكنيكية : كانت الاضاءة في هذه المرحلة تعتمد على استخدام مصابيح الزيت والشموع والفوانيس في المسارح المغلقة ، وذلك في منتصف القرن السادس عشر حتى أواخر القرن السابع عشر . الا أن الاضاءة لم تقتصر على الخشبة فقط بل كانت بالصالة ايضا .

٣ ـ المرحلة المتقدمة : ظهرت في هذه المرحلة استعمالات مصابيح الزيت الى ان ظهرت في عام ١٨١٥ الاضاءة التي تعتمد على غاز الاستصباح . ولكن كلا النوعين أدى الى العديد من الحرائق ومضايقة المتفرجين بسبب الدخان المتصاعد من اشعالها . وكان أول مسرح استخدم فيه غاز الاستصباح هو مسرح دروري لين Drury Lane الانجليزي .

وفى أواخر هذا القرن بدأ استعمال الكهرباء في اشعال عامود الكربون لانارة خشبة المسرح ، وبذلك استعملت المصابيح الكهربائية ومنها

(١) Frank M· Whiting, An Introduction To The Theatre (N·Y: Harper & Row Publishers 1961) PP. 302—307.

مصابيـح أديسـون .

ولتفسير ما سبق عرضه من مراحل مختلفة لتاريـخ الاضـاءة المسرحية يتعين علينا ان نقدم لمحة تاريخية لكـل فترة من تاريـخ تطور المسرح .

الاضاءة في المسرح الفرعوني :

كان المصريون القدماء يعتمدون في تقديم عروضهم المسرحية الدينية على الضوء الطبيعي اذ كان سقف المعبد مفتوحا . وفـي حالات العروض المسائية ، استعملوا المشاعل لتضيء المشاهد عند الهيكل .

أما عن كيفية استخدام هذه المشاعل ، فان الممثلـين كانوا يحملونها في أيديهم في أثناء العرض [٢] .

الاضاءة في المسرح الاغريقي :

كانت هذه الاضاءة طبيعية اذ ان مسرحهم كان منحوتا فـي بطـن الجبل وبدون سقف . ولقد كان سر بنائهم مسارح منحوتة السماح لمـرور أشعة الشمس الى منصة التمثيل . وكانت عروضهم مرهـونة بسطـوع الشمس او اختفائها . على ان الاغريق لم يستخدموا الاضاءة الصناعيـة كمنبع لاضاءة المسرح ، بل اعتمدوا اعتمادا كلياعلى الطبيعة التي تخضـع لتقلبات الجو ، كما انهم استعملوا المشاعل للتعبـير الرمـزي عن صفـة الزمان[٣] .

الاضاءة في المسرح الروماني :

لم تستمر الاضاءة الطبيعية في المسرح الروماني وقتا طويلا اذ انهم توصلوا الى اضاءة صناعية ، اعتمدوا فيها على استعمال المشاعل ومصابيح ولمبات الزيت ، كما لاحظوا ان للنار قدرة ضوئية وتأثـيرا على الاشكـال المراد انارتها . فقد كانت المشاعل وسيلة اضاءة العروض الليليـة ، ثـم

---

(٢) Vera Mowry Roberts. On Stage (N.Y: Harper & Row, Publishers, 19 62) P. 19.

(٣) Ibid. PP. 42—47:

اتقل استخدام المشاعل الى داخل المسارح الرومانية المقفلة ، وهنا بـدأوا في التحكم في كمية الضوء حسب حاجة العرض • والى جانب هذا ، كانت توجد نوافذ متسعة جدا ، حول مناطق التمثيل تسمـح بمـرور اشعـة الشمس الى هذه المناطق لتنيرها •

أما المشاعل فكانت تنير الجزء الخلفي من مناطق التمثيل • ولكـن استخدام المشاعل ولمبات الزيت ادى الى كثير من الحرائق وكثـرة الدخان مع اهتزاز اللهب [٤] •

الاضاءة في مسرح العصور الوسطى:

أخذت الشموع طريقها في تلك الفترة الى المسرح بدلا من المشاعـل التي كانت مستعملة فى المسارح السابقة • وكانت الشموع تستخدم عامـة في العروض الكنسية اي داخل الكنيسة •

أما العروض التي كانت تقدم خارج الكنيسة فانها كانت تعتمد علـى الاضاءة الطبيعية • اما فى عروض قاعات الكنيسة ، فان الشموع كانـت أساسا للتعبير عن حلول الليل وشروق الشمس[٥] •

الاضاءة في عصر النهضة :

ومنذ بداية عصر النهضة الايطالي اتخذت العروض المسرحية مكانـا لها داخل الصالات والقاعات • وكان أول مسرح كلاسيكي ايطالي مفتوح هو مسرح الومبيكو ، الذي يحتل اليوم مكانا في مدينة فيسنزا بايطاليا •

وقد شيده المهندس الايطالي الشهير : اندريا بالاديـو • وتـم انشاء هذا المسرح فى الفترة ما بين ١٥٨٠ الى ١٥٨٤ وكان يخلو من اي اجهـزة اضاءة[٦] • أما عن مسرح فارنيز فكان يعتبر المسرح الاول الذي ظهـر

---

(٤) Ibid. PP. 67—72.

(٥) A. M. Nagler, A. Source Book In Theatrical History (N.Y: Dover Publications, Inc.. 1959) PP. 41—53.

(٦) Hunton D. Sellman, Essentials of Stage Lighting (N.Y: Appleton—Century—Crofts, 1972) P.12.

فيه البروسنيوم والستائر منذ بنائه في مدينة بارما حوالي ١٦١٨ •

وفي سنة ١٥٥٠ قدم ليون دي سومي في كتابه
The Means of Theatrical Representation
فكرة جديدة فى الاضاءة مازالت تستعمل حتى اليوم ، تعتمد كل الاعتماد على اعطاء اضاءة قوية للمشاهد التي تمثل احداثا مفرحة • ويقل الضوء ويبدو شاحبا حينما تحل الاحداث المؤلمة او المؤثرة في هذه العروض المأساوية • ولقد اعتمدت افكاره على استخدام عدد قليل من اللمبات تثبت خلف المشاهدين حتى لايؤثر الضوء على أعين المتفرجين عند متابعتهم للعرض المسرحي •

ومن الثابت ان أجهزة الاضاءة التي استعملت خلال القرن السادس عشر فى عصر النهضة الايطالي كانت المشاعل ، الشموع ، ولمبات الزيت[٧]•

وفى سنة ١٥٤٥ ظهر فنان مصور ومعماري كان يدعى سيباتيانو سيرليو Serlio الف كتابا سمي باسم : Archtecttura شرح فيه نظريات جديدة في فن المناظر ، واوضح فيه كيفية اضاءة هذه المناظر ، المسرحية ، كما انه اقترح بناء على تطبيقات عملية ، ان الضوء الملون يمكن تحقيقه بوضع سائل ملون داخل زجاجات وليكن النبيذ الاحمر مثلا ، ليعطى الضوء الاحمر ، وسائل كلوريد النوشادر ، ليعطى اللون الازرق والسائل الزعفراني لاعطاء الضوء الاصفر • على أن توضع هذه الزجاجات ذات السائل الملون امام الشموع او المشاعل ، على ان تكون هناك عواكس لامعة خلف المشاعل تساعد على انعكاس الضوء بأكبر قدر ممكن الى الشكل المراد انارته على الخشبة المسرحية • وقد ابتكر سيرليو أيضا ، قطعة دائرية من الزجاج تثبت أمام كشاف الاضاءة تقوم بوظيفة العدسة المستعملة اليوم •

أما عن عملية تغيير ألوان الضوء فقد قامت على تغيير زجاجات السائل الملونة من مشهد الى آخر[٨] •

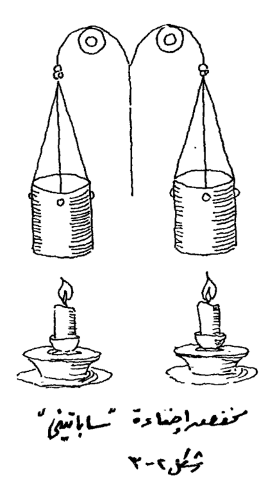
---

(٧) Ibid,P.13.

(٨) Ibid,

وفي سنة ١٦٣٨ قـدم الفنـان الايطالـي ساباتينـي Sabbatini فـي مؤلفه Practica De Fabrica Scene E Machine Ne' Teatri. فكرة جديدة لتخفيض الضوء باستعمال اسطوانات معدنية ذات ثقـوب مدلاة بأسلاك معدنية ، ترتفع وتنخفض حول مصدر الضـوء من شمعـة أو مشعل كما يتضح ذلك بالرسم ٢ـ٣ •

وفي حالة لانخفاضها واحاطتها حول الشمعة يتم انعدام الضـوء ، أما اذا كانت مرفوعة الى أعلى فنحصل على ضوء الشمعة كاملا •



مخفض إضاءة "ساباتيني"

شكل ٢-٣

الاضاءة في المسرح الاليزابيثي

في أول تلك الفترة ، كان المسرح عبارة عن منصة مستطيلة الشكـل تتوسط فناء ، يحيط بها مجموعات من (الشرفات) غير أنه قد تطور بعد ذلك ، وأصبح للمسرح سقف • ومن هنا كان لزاما على العامليـن بالمسرح استعمال الاضـاءة الصناعية •

وقد استعملت الشموع في اضاءة مسرح شكسبير كما كان عليه الحال

في المسارح الشعبية الانجليزية .

ويتضح مما تقدم ،ان المسرح في بادىء الامر كان مكشوفا ، وكانت العروض تتم في وضح النهار وان كانت الشموع تستعمل على الرغم من ذلك كوسيلة رمزية للتعبير عن الليل . ففي المشهد الاول من مسرحية « هملت » نجد الممثلين يحملون شموعا لان حوادث المسرحية تدور في الليل .

أما عن المسارح الانجليزية الخاصة ، فكانت ذات أسقفه ، ولذا استعمل النجف الذي يحمل عددا من الشموع المضاءة لاضاءة الخشبة والصالة معا .وقد كان أمام كل شمعة حاجز على شكل حرف T لحماية أعين المتفرجين من الضوء[٩] .

كان المسرح الاليزابيثي يقدم عروضه اما على مسارح مفتوحة واما على مسارح داخلية (ذات سقوف مغلقة) كما كان الحال في مسرح الرهبان السود . وفي هذا المسرح استعملت الشموع لاضاءة عروضهم . وكان أشهر مصممي المناظر المسرحية في أوائل القرن السابع عشر هو : أنيجو جونز Inigo Jones .

ولقد ولد جونز في ١٥٧٣ ـ ومارس فن المسرح وقام بزيارة ايطاليا وتفقد مسارحها ـ وبعد عودته الى انجلترا أحضر معه أفكارا جديدة متطورة عن المسارح الايطالية تشمل فتحه البروسنيوم ووسائل تطوير الاضاءة المسرحية متضمنة اضاءة الابرون . واستعمل جونز في اضاءة المسرح مجموعة من الشموع لاعطاء التأثير الضوئي وكانت اغلب ألوان مناظره ، الالوان الذهبية والفضية حيث ظهرت اعماله غاية فى الجمال[١٠].

وفى هذا العصر ظل استعمال مصابيح الزيوت و الشموع للاضاءة ،

---

(٩) Vera Mowry Roberts, **On Stage.P.162.**

(١٠) Sellman, **Essentials of Stage Lighting. P. 14.**

فقد كان الضوء الاساسي للمسرح مركزا في (نجفة) دائـرية الشكل بهـا الكثير من الشموع وكانت تضيء كلا من الصالة والخشبة المسرحيـة ،كما وضعت الاضاءة أمام وخلف الاجنحة لتضيء المناظـر ، وفـوق الالـواح لاضاءة الصالة ، واستعملت الاضاءة الارضية لتضيء الممثلين •

وفي مشاهد الليل التي تتطلب خفض جزء من الاضاءة ، كانت تغطي بعض الشموع او المصابيح حتى يقترب الجو من الواقع المسرحي • وكان الممثلون يحملون في أيديهم الشموع ليوهموا المتفرج بظلام الليل ، علـى الرغم من ان (النجفة) الكبيرة كانت مضاءة بأعلى الصالة والخشبة •

وفي ألمانيا ـ سنة ١٦٢٨ ظهر مهندس معماري يدعـى : جـوزيف فورتنباخ Furtenbach شرح نظريته الجديدة في تصميم خشبة المسرح المائلة تجاه المتفرجين • واقترح ان يكـون في مقدمـة الخشبـة مكـان الاوركسترا فى حفرة يحجبها عن النظارة حاجز أو حائط ، ويعلو هـذا الحائط على الاجناب صفوف من لمبات الزيت التـي أطلق عليها فيما بعد ما يسمى باسم نور الابرون Footlights هذا بالاضافة الـى صفـوف اللمبات الزيتية الرأسية على كلا الجانبين من فتحة المسرح •

ويقال ان زيارة : فورتنباخ لمسارح ايطاليا قد اثرت عليه كثيرا ولاسيما فى مجال اضاءة المسرح(١١) •

وفي خلال القرن السابع عشر ـ في باريس ـ في مسرح الهوتيل دي بورجينيـي Hotel De Bourgoyne ظهر اسلوب جديد في اضاءة المسرح يعتمد على ست نجفات كريستال ، مدلاة من أعلـى الخشبـة المسرحيـة بالاضافة الى استخدام صف من اللمبات الصغيرة على حافة الابرون •

وفي أثناء هذا القرن استعمل موليير اثنتي عشرة نجفة ، كان كـل واحدة بها عشر شموع مدلاة من أعلى الخشبة بالاضافة الـى ثمان واربعين شمعة على حافة الابرون(١٢) •

(١١) Ibid, P.14.
(١٢) Ibid.P.15.

أما عن المسرح الانجليزي في عصر الاصلاح سنة ١٦٦٠ ، فقد كان متأثرا بالافكار والمبتكرات التي ظهرت على خشبة المسرح الفرنسي • والدليل على ذلك ، مسرح الثور الاحمر – Red Bull –حوالي سنة ١٦٧٣– فقد ظهرت فيه انارة مقدمة المسرح (الابرون) • ثم تطور تصميم اضاءة الابرون بشكل علبة معدنية ذات عاكس يحجب الضوء عن اعين المتفرج • وكان مصدر الضوء عبارة عن فتيل من القطن يسري في داخل صندوق معدني مليء بالزيت •

وقد اعتمدت اضاءة خشبة المسرح الانجليزي في هذه الفترة على النجفه الذي كان يعلو الخشبة والصالة معا لا سيما وان مقدمة الخشبة كانت تبرز كثيرا عن خط فتحة البروسنيوم ، وكانت اضاءة النجف تعلو الحركة المسرحية اعلى وأسفل الخشبة مدعمة بضوء مقدمة الخشبة (الابرون) ، معتمدا ذلك على اضاءة الشموع او اضاءة فتيل الزيت • فقد كانت هذه الاضاءة في مجموعها تنير كل الممثلين والمتفرجين معا • وزيادة على ماتقدم فقد استخدمت مجموعة من الشموع خلف البروسنيوم لانارة المناظر المسرحية[١٣] •

وفي منتصف القرن السابع عشر –في فرنسا – قدم كلا من توريللي Torelli والفنان فيجاراني Vigarani تصميمات جديدة فى المناظر والاضاءة المسرحية ، ويمكن القول بأن هذه الافكار استوردت من ايطاليا• وان كانت قد ساعدت على تطور فنية المسرح الفرنسي في هذه الفترة[١٤]•

وفي القرن الثامن عشر – في انجلترا – اشتهر الممثل : المخرج دافيد جاريك بتطويره الاضاءة المسرحية – واعتمد على الافكار التي ظهرت في اضاءة المسرح الفرنسي في هذه الفترة التي كانت تفوق كثيرا المسرح الانجليزي آنذاك •

ولقد أدار جاريك المسرح الانجليزي : دروري لان ، منذ عام ١٧٤٧

---

(١٣) Ibid.
(١٤) Ibid.

حتى اعتزل الخدمة في سنة ١٧٧٦ وعمل على التقليل مـن اضاءة مقدمـة الخشبة وحول بعضا من هذه الاضاءات الى خلف فتحـة البروسنيـوم ، الا أنه اضاف الاضاءات المدلاة من أعلى على مجموعـة من المواسـير ، وركز كل الاضاءة فوق الخشبة لانارة الممثلين اكثر من المتفرجين ، علـى العكس مما كانت عليه الاضاءة فى القرن السابق • وكانت نتيجة ذلـك : ان تحددت مواقع التمثيل خلف فتحـة البرسنيوم • وسـاعد كذلك على تطور اضاءة مسرح دروري لان في القرن الثامن عشر ، استدعاء الفنـان الفرنسـي : هـوراد دي لوثـر بـورج Howard De Loutherbourg لكي يقدم أفكارا جديدة في تصميم المناظر والاضاءة المسرحيـة • أمـا محاولات لوثربورج فكانت ناجحة • اذ ألغى الاضاءات الارضيـة التـي كانت مستعملة في القرن السابق ، واستعمل الاضاءات الجانبية والعليـا • واستعمل نفس الاسلوب الذي كان سائدا فى عصر النهضة ، وهو استعمال الزجاج المصبوغ الملون أمام مصدر الضوء ليعكس اللون علـى الخشبـة والممثلين • وحاول لوثربورج : اعطاء المؤثرات الصوتية والضوئية اهتماما كبيرا كتأثير أشعة الشمس وضوءالقمر ،والتعبير عن النار والرعد والبرق وغيرها من المؤثرات [١٥] •

وفي هذا القرن كان الغاز والكيروسين مادتي الاضاءة • وباستعمـال غاز الانارة تقدمت وسائل الاضاءة وأصبح للمخرجين السيطرة على كميـة الضـوء ومصادرها •

وكان من نتاج الغاز اختراع امشاط النور الجانبية • وهـي عبـارة عن علبة من المعدن مقسمة الى أقسام ، كل قسم به مصدر للضوء ، فـاذا ما وضع هذا المشط في مقدمة الخشبة سمي بنور الحافة ، واذا استعمـل رأسيا سمي : مشطا رأسيا ، واذا استعمل وعلق أعلـى الممثل سمـى : مشطـا أفقيا •

وظل استعمال هذا النوع من الاضاءة المسرحية طوال القرن الثامـن

---

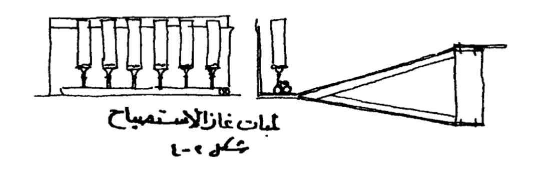
(١٥) Allardyce Nncoll, The Development of the Theatre (London: George G. Harrap & Co.. 1972) PP. 175 — 177.

عشر حتى ظهور لمبة الكيروسين التي اخترعت فى فرنسا سنة ١٧٨٣ ، فقد كانت اللمبة ذات فتيل دائري منغمس في غاز الكيروسين يعلوها الغلاف الزجاجي للوقاية من الحرائق • وفي سنة ١٧٩١ طور المهندس الانجليزي ويليام ميردوك Murdock طريقة استعمال الغاز بتوزيع متكافيء فى انارة المسرح[١٦] • وفى سنة ١٨٠٣ استعمل فريدريك ألبرت Frederick Albert غاز الاستصباح لانارة مسرح الليسيوم The Luceum Theatre بلندن ثم وصل استعمال الغاز (غاز الاستصباح) الى امريكا في سنة ١٨١٦ • واستعمل الغاز فى مسرح شارع الشيستنت بفاليدلفيا The Chestnut Street Theatre in Philadelphia

وعلى الرغم من انه كان يوجد شركة تصنع الغاز ، فقد قام المشرفون على المسارح بتصنيع الغاز اللازم لمسارحهم ، وظل الحال على ذلك حتى منتصف القرن التاسع عشر •

ومما يذكر ان غاز الاستصباح كان عاملا مساعدا على انجاح الاضاءة المسرحية ، ليس من ناحية كثافة الضوء الشديدة فحسب ولكن ايضا في كيفية التحكم في توزيعه من موقع الى آخر على المسرح •

وقد استعملت انابيب من المطاط لمسافات طويلة لتوزيع الغاز الى كل موقع بالمسرح سواء أكانت اضاءات جانبية او علوية كما في الشكل ٢ــ٤ •

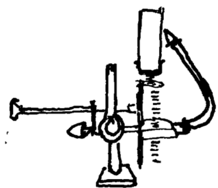


لمبات غاز الاستصباح
شكل ٢-٤

Sellman, Essentials of Stage Lighting.P. 16: (١٦)
Ibid. (١٧)

على ان استعمال غاز الاستصباح ، أدى الى حريق مئات المسارح في أمريكا وأوربا وتتابعت هذه الاحداث حتى ظهور الكهرباء[١٧] .

وفي سنة ١٨٦٠ استعملت الاضاءة باشعال خامة الجير لاضاءة المسرح .
وفي هـذه الفتـرة اختـرع : هنـري درومونـد Henry Drummond نظرية جديدة في الاضاءة ، وذلك : بتسخين قطعة جيرية بوساطة شعلـة ناتجة عن غازي الاوكسجين والهيدروجين التي تتج عنهـا ضوء ابيـض مكثف كما هو موضح بالرسم ٢ـ٥ .



اضاءة جيرية

شكل ٢-٥

ونظرا لكثافة الضوء الناتج عن هذه الاضاءة الجيرية ، فقد تم تصميم عاكس وعدسة لهذا الجهاز ، حتى يحصل العاملون في حقل المسرح علـى تأثير ضوء الشمس . وظل استعمال هذا النوع من الكشافات من أعلـى الصالة لانارة خشبة المسرح لفترة من الزمن . وحاول سـير هنري ارفنج Irving منذ سنة ١٨٧٨ الى سنة ١٨٩٨ ان يحـدث الجديد فـي فـن الاضاءة المسرحية ـ اذ حرص على اطفاء أنوار الصالة قبل أن يبـدأ العرض بعد أن كانت الصالة تضاء طوال فترة العرض المسرحي [١٨] .

وقد أوجد ارفنج فكرة استعمال مرشحات لونية امام كشافات الاضاءة ذات القطعة الجيرية . وعندما ظهرت الكهرباء بدأ استخدامه لهذه المرشحات

---

(١٧) Ibid.

(١٨) Ibid.P. 18.

امام لمبات الكهرباء .

أما عن اضاءة الابرون Footlights فانه استخدم مجموعة من صفوف اللمبات الملونة . وكانت هذه الصفوف مقسمة الى مجموعـات صغيرة من اللمبات يسهل انارة كل قسم منها على حدة ، اذا ما تطلب الامر ذلك ــ وقد كان هذا بمثابة بداية لتصميم الاضاءة لمواقع متعددة على خشبة المسرح.

ولقد اهتم ارفنج بالاضاءة ، وكرس لبروفات الاضاءة الوقت الكثير بالتعاون مع الفنيين المختصين حتى يبدع من تشكيل العـرض المسرحـي بالضوء الملون[١٩] .

وفي سنة ١٨٧٨ قدم بول (جابلو خوكـوفـه) Paul Jablochkoff اضاءة عامود الكربون الذي يشبه في تصميمه الاضاءةالجيرية ، وان كـان عامود الكربون يتطلب فى تشغيله المزيد من الدقة ، ويعتمد هذا النظام من الاضاءة على قطعتين من الكربون متوازيين بينهما خامة عازلة يتم اشعالهـا بالكهرباء . وفى سنة ١٨٧٩ أعد المسرح الفرنسي بهذا النـوع من اجهزة الاضاءة كما في الشكل ٢ــ٦[٢٠] .



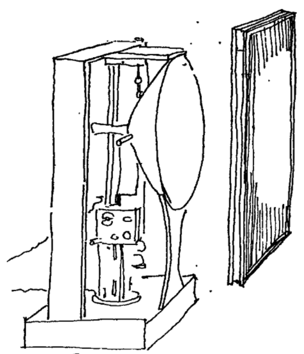
شكل ٢-٦

وهكذا ظهرت الكهرباء في أوبرا باريس ، باستعمال اجهزة تعتمد على عامود كربون ذي عاكس معدني كما هو واضح بالرسم ٢ــ٧.

ولقد استعملت هذه الاجهزة في اضاءة مسرحية الرسول . وبعد ذلك ظهر كشاف جديد بأوبرا باريس واستعمل في اضاءة مسرحيـة موسـى

١٩) Ibid. P. 19.

٢٠) Ibid.



كشاف عامود الكربون بعاكس محدب
شكل ٢-٧

Moses [٢١] • كما يتضح ذلك بالرسم ٢ــ٨ •

وخلال القرن التاسع عشر ، عمل جماعة من المخترعين على ابتكـار لمبة الكهرباء ، وان كان هذا لم يتحقق قبل سنة ١٨٤١ عندما رخصـت الحكومة البريطانية للمخترع : فردريك دي مولينز Fredrick de Moleyns لاكتشاف اللمبة التي تعتمد على عصا من الكربون •

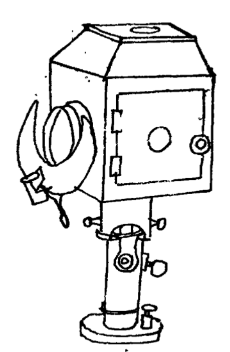
كما حـاول : سير جـوزيف سـوان Sir Joseph W. Swan في الفترة مابين ١٨٤٨ــ١٨٦٠ تجربة بعض اللمبات (ذات المصباح الوهجي) ، ونتيجة لتجاربه أصبح من اوائل الباحثين للمبات الكهرباء في انجلترا •

أما توماس اديسون فيعتبر أول من اكتشف لمبات الكهرباء (المصباح الوهجي) في أمريكا سنة ١٨٧٩ ، وان كانت شعلة اللمبة الخاصـة بـه مصنعة من خامة البامبو المحروق وكان الضوء الناتـج عن اللمبة خافتا ، وشعلته ذات لون احمر رديء داخل الغلاف الزجاجي [٢٢] •

وفي سنة ١٨٨٢ ، استبدل استعمال الغاز بالكهرباء في مسرح سافوي

---

(٢١) Ibid. P. 20.
(٢٢) Ibid.



اول كشاف اضاءة استعمل فى اوربا
باريس فى مسرحية موسى فى عام
١٨٦٠
شكل ٢-٨

The Savoy Theatre في لندن وكذلك فى مسرح بيجو The Bijou Theatre في مدينة بوستون بأمريكا • وبدأ بعد ذلك العديد من المسارح في استخدام لمبات الكهرباء محل لمبات الغاز ، وكانت الاضاءة التي استعملت فيها لمبات الغاز تساعد على تدفئة المسارح من الداخل ، ولكن ما أنحلت لمبات الكهرباء محلها حتى شعر المتفرجون بالبرد •

وباستعمال الكهرباء ظهرت مشكلة التحكم في كثافة الاضاءة (فقد كان من السهل قبل ذلك أن يتم التحكم فى لمبات الغاز) الى أن ظهر استعمال المخفض ذي الماء المالح Salt—Water Dimmer الذي كان يتطلب وعاء كبيرا مملوءا بالماء المالح ، ويتصل طرف السلك المعزول الاول في قطعة معدنية متصلة بقاع الاناء (سواء كان من الخشب، السيراميك أو الزجاج) ، أما طرف السلك الثاني فيتصل بقطعة من المعدن منغمسة في الماء المالح وتتصل بالقطعة المعدنية الاولى من خلال الماء المالح ، وتعتمد زيادة وتخفيض قوة التيار المار في الدائرة على رفع وخفض الطرف الثاني الغاطس فى الماء المالح ،وان كان هذا المخفض يصلح

للمسارح الخارجية عنها في المسارح الداخلية ، لان الوعـاء المملوء بالماء، يحول خشبة المسرح الى بركة من المياه[٢٣] •

وظهر بعد ذلك تصميم آخرلتخفيض التيار الكهربائي ، وما يسمـى بمغير المقاومة فـي التيار الكهربائي **Rheostat** ويتضح تصميمـه بالرسم ٢ـ٩ •

ويشمل هذا المخفض ذو المقاومة على سلك ذي مقاومة عالية وملفوف على قضيب معدني حتى يسهل به التحكم في مجموعة من اللمبات •



يكون التحكم في المخفضات بواسطة ايدي منفصلة لكل مخفض ـ ويتم التحكم في هذه الايدي بواسطة العجلة المثبتة في وسط الجهاز

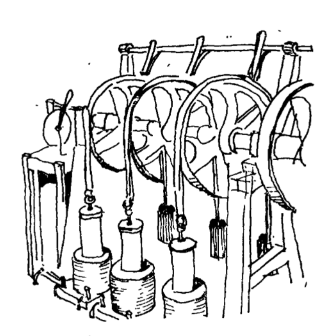
شكل ٢ - ٩

ولقد كانت هذه المخفضات كبيرة الحجم في أول الامر وكانت توضع (في ألمانيا) في البدروم أسفل خشبةالمسرح ويتم التحكم في المخفـض او في مجموعةمن المخفضات من هذا النوع بواسطة كابل مرن متصل بالجهاز من خلال فتحة في خشبة المسرح ذاتها •

وفي سنة ١٨٩٠ استخدم جهاز التخفيض ذو التضـاد **Reactance** ويتضح شكل هذا الجهاز من الرسم ٢ـ١٠ •

---

(٢٣) **Ibid. P. 22:**



جهاز التخفيض شكل ٢ ــ ١٠

وقد بدأ استخدام هذا الجهاز لأول مرة في لندن سنة ١٨٩٦ويتمثل هذا في قلب معدني مثبت طرفه بسير من الجلد يمكن رفعه وخفضه داخل الملف النحاسي بوساطة اليد المعدنية العلوية . وعندما يكون القلب المعدني خارج الملف تكون اللمبات المتصلة بهذا المخفض ذات طاقة عاليــة ، الا اذا تم خفض القلب المعدني داخل الملف، فان اللمبات تتحول الــى الاعتام الكامل[٢٤] .

وظل هذان النظامان من المخفضات يعملان على المسرح لمدة طويلــة (سواء اكان نظام المقاومة ام نظام التضاد) وعندما يكون التيار الكهربائــي مباشرا يفضل استعمال المخفضات ذات المقاومة في تخفيض لمبات الاضاءة، علما بأن هناك حتى اليوم بعض المسارح التــي تستعمل المخفضــات ذات المقاومة اذ تعتبر اصلح الاجهزة للتحكم في الاضاءة المسرحية .

وتتميز المخفضات ذات المقاومة بأنها تعمل على كلا التياريــن :المباشر المتغير (التبادلي) فى الوقت الذي نجد فيــه ان المخفضات ذات التضــاد Reactance لاتعمل الا على التيار المتغير (التبادلي) .

وهناك نــوع آخر مــن المخفضــات وهــي المخفضــات الآليــة

---

(٢٤) Ibid. P. 25.

وقد استعملت هي الاخرى في التحكم Autotransformer Dimmers في الاضاءة الى ان ظهر نوع جديد يسمى المخفضات ذات التضاد المغناطيسي Magnatic Reactance Dimmers.

وقد ظلت تعمل هذه الاجهزة على المسرح حتى سنة ١٩٦٠(٢٥) •

وقد ذكر الفنان : ادولف آبيا ،ان الاضاءة المطلوبة للمسرح ليست باستخدام الامشاط للانارة ولكن الاضاءة التي تخدم اظهار الشكل من الارضية ، هي الاضاءة التي تعطي الشخصية المسرحية أبعادها الثلاثة •

وقال آبيا في نظريته عن الضوء والفراغ ، «ان اي شكل ذي أبعاد ثلاثة يصبح تشكيليا لأعيننا لتأثير الضوء عليه وهو الذي يحدد خطوطه الخارجية ويجسمه • ولولا الضوء لما تأثرت اعيننا بهذا الشكل ، وقد يصبح هذا الشكل فناً في شكله العام بفضل الضوء الواقع عليه(٢٦) •

انه احساس شخصي ومن ثم تحس العين بالشكل • باستعمال الضوء يمكن ايجاد مجموعة غنية من الالوان تسعد المناظر وتخدم العرض المسرحي•

ويمتاز عصر الاضاءة بالكهرباء بما يأتي :

١ ـ زيادة كبيرة في قوة الضوء الى درجة لم يكن احد يتوقعها ، وأصبح في الامكان اضاءة جميع أجزاء المسرح ، بما فيها جميع أركان الصالة والممرات •

٢ ـ السيطرة التامة على مصادر الضوء • وقد أمكن لجهاز واحد «جهاز التحكم والتوزيع» أن يسيطر على جميع مصادر الاضاءة سواء فوق الخشبة أم في الصالة ، ويمكن لعامل واحد ان يحقق ذلك التحكم بمفرده •

لهذا التطور ، بدأت فنية الاضاءة تظهر في أساليب ومدارس مختلفة• ومن هذه المدارس ، الطبيعية ، الواقعية والرمزية • وأصبحت الاضاءة فناً يلعب دورا هاما في تشكيل وتكوينات الممثلين على المنصة المسرحية • ولقد استخدمت الاضاءة اما لمحاكاة الطبيعة واما أن تكون رمزية لخدمة

---

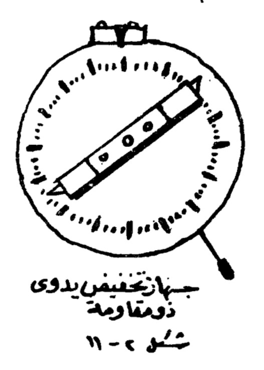
(٢٥) Ibid.P. 27.

(٢٦) Kenneth MacGowan and William Melnitz. The Living Stage (N.Y: PrenticeHall, Inc., 1962) PP. 434—435.

أحداث المسرحية ــ وهكذا تطورت الاضاءة من مجرد اضاءة اشكال على الخشبة الى اضاءة فنية تعبر عن الاجواء النفسية التي تمثل نوعية العمــل الدرامــي •

ويمكن القول بأن الاضاءة منذ أواخر القرن التاسع عشر حتى اليوم، تعتمد اعتمادا كلياً على ما ابتكره العلماء من اختراعات واكتشافات علميــة متجددة • سواء كان ذلك في علم الفيزياء أو فى الكهرباء او الميكانيكا • على أن هذه المخترعات قد اخذت طريقهــا الى المسرح ولخدمة الاضــاءة المسرحيــة •

وفى عصر الكهرباء تمكن العلماء من ابتكار اجهزة جديدة للتحكــم في اضاءة المسرح•ففي سنة ١٩١٠ صنع : واردليونارد Ward Leonard مخفضات دائرية يحوي الواحد منها ١١٠ خطــوات (نقطــة التقــاء) «درجة تخفيض» كما في الرسم ٢ـــ١١ •


جهاز تخفيض يدوى
ذو مقاومة
شكل ٢ - ١١

ويوضح هذا التصميم توزيع الاسلاك على ١١٠ درجــات أو نقطــة تخفيض • وكان قطر المخفض ١٧ بوصة وبقدرة ٧٠٠٠وات • وكانت هذه المخفضات تثبت في صفوف أعلى لوحة التوزيع • ويمكن ان تعمل هــذه الايدي أما فردية (لكل مخفض على حدة) واما أن تتصل مجموعة منهــا

وتعمل بيد عمومية كبيرة فى وقت واحد • ويمكن أن يتم تخفيض جميع كشافات الاضاءة للمسرح فى وقت واحد اذا لزم الامر ذلك ، أو ان يتم تخفيض الكشافات في مجموعات او في حالات فردية •

وحتى سنة ١٩٢٠ كانت لوحات التوزيع تحوي مجموعة من سكاكين « السويتش » وكانت هذه اللوحات مكشوفة مما ادى الى العديد من الحوادث ،ولكن منذ ذلك التاريخ تم تغطية لوحات التوزيع لتفادي هذه الاخطار •

وفى نهاية عام ١٩٢٠ حدث نوعان من التجديد في نظام التحكم للاضاءة المسرحية ـ منها ابتكار السويتش العمومي الذي يتحكم في مجموعة الخطوط الكهربية ، كما أمكن استخدام سكينة عمومية للتحكم في اضاءة المشاهد وتغيير الاضاءة بمرونة منمشهد الى آخر •

وفي منتصف عام ١٩٣٠ فضل العاملون في مجال الاضاءة المسرحية استخدام المخفض الآلي Autotransformer بدلا من المخفض ذى المقاومة Resistance اذ أنه يعمل على التيار المتغير (التبادلي) في التحكم المباشر لاجهزة الاضاءة المسرحية[٢٧] •

وفي هذا القرن بدأ ظهور المخفضات ذات اللمبات ثيراترون الالكترونية للتحكم في تخفيض وزيادة اضاءة المسرح ، ويستعمل هذا النوع على وجه الخصوص في نظام التحكم عن بعد Remote Control System

وبتطور هذا النوع من المخفضات أصبح معروفا في سنة ١٩٤٠ باسم المخفض ذي التضاد الالكتروني Electronic Reactance Dimmer وقد ظل يعمل فى المسارح المختلفة حتى اليوم •

وبعد سنوات من الحرب العالمية الثانية ، ابتكر المهندس جورج ايزنهاور George Izenour استعمال لمبات ألكترونية كبيرة في عملية تخفيض الاضاءة المسرحية • وقامت شركة سينشري بتصنيع هذا الابتكار•

---

(٢٧) Ibid. PP. 25—27.

هذا بالاضافة الى شركة ستراند للآلات الكهربية في لندن ، وشركة كليجل في نيويورك اللائي أوجدن نظام ألكتروني وهو شبيه بما ابتكره المهندس: ايزنهاور .

ثم حل بعد ذلك نظام المكثفات المغناطيسية ، محل اللمبات الالكترونية في تصنيع المخفضات . وظهرت المخفضات ذات شرائح السليكون المقاومة التي ساد استعمالها حتى اليوم في مسارح بلدان اوربا وأمريكا .وفضلا على هذا فان هذه المخفضات ، تخدم نظام التحكم عن بعد(٢٨) .

وعندما جاء القرن العشرين بالابتكارات العديدة في الاضاءة ، Remote Control System. وصاحب هذا التطور الجديد في أجهزة وميكانيكية المسرح ، اعتلى المسرح العديد من الاجهزة الالكترونية التي تخدم تطوير الاضاءة وفنية المسرح .

والى الآن مازال البحث العلمي فى طريقه لاكتشاف الجديد في أجهزة الاضاءة ، وان كنا نأمل مع هذا التطور التكنولوجي ، ان يصل مصمم الاضاءة الى ذروة التقدم في تحقيق مايتطلبه النص المسرحي على الخشبة المسرحية .

---

(٢٨) Ibid.P: 27.

الفصل الثالث

الضوء

مقدمة :

وضع العلامة الالماني : كريستيان هيجنز في عام ١٦٢٩ نظرية تفيد ان الضوء يشبه الصوت ، ويتكون من موجات متتابعة شبيهة كل الشبه بما يحدث عند القاءحجر في حوض من الماء ، ولذلك يكون مركز القاء الحجر هو نقطة الاشعاع لهذه الموجات . وكذلك يشبه الضوء ، الصوت ، فعندما تنطلق طلقة من مسدس، فان صوت الطلقة يشع في الفضاء في موجات متتابعة حتى تصل الى الاذن السامعة(١) . ولكن الضوء أسرع من الصوت .

وما الضوء في الحقيقة ، الا طاقة ناتجة عن قوة كهربية ــ اما انتكون طبيعية كالشمس ، واما ان تكونصناعية ، كقوة اللمبة الكهربائية .

ماهية الضوء وتحليل اشعته

اكتشف أحد علماءالفلك الدنماركيين ويدعى : رومر Roemer أن للضوء سرعة تستغرق وقتا ، وذلك بالمصادفة ، فى أثناء رصده لأربعة كواكب حول المريخ ، واتضح له ان زمن الرؤية غير منتظم اذ يتوقف على المسافة بين المريخ والارض ، كما امكنه تحديد سرعة الضوء بخطأ حسابي ١٩٢٠٠٠ ميل/ ثانية وهو الرقم الذي صحح حديثا بعد ان قيس علىالارض بمنتهى الدقة الى ١٨٦٠٠٠ميل/ثانية .

وتعتبر هذه السرعة احد ثوابت الكون ــ وللضوء سرعته المحدودة،

---

(١) A.E.E. McKenzie, Light (Cambridge: University Press, 1962) PP. 1—2.

ولتأخير الرسالات العصبية التي تصل الى المخ ، نرى دائما الماضي ـ نحن نستقبل ضوء الشمس بعد ٨ دقائق ـ وأبعد نجم نراه الآن (أي يصل ضوؤه الى الارض الآن) يخيل الينا انه في مكانه من السماء الآن ـ غير صحيح ـ اذ ان هذا الضوء قد بدأ من النجم من مليون سنة قبل ان يظهر الانسان على الارض ، واستغرق في الفراغ ملايين السنين الضوئية ليصل لنا الآن . اذ لايمكن معرفة مكان هذا النجم الآن او حتى اذا كان ما زال له وجود .

والواقع اننا حين ننظر الى قبة السماء في ليلة صافية لانرى النجوم بحقيقتها الآن ، بل نرى الماضي .

ولقد وجد نيوتن في عام١٦٧٥ ، ان سرعة الضوء تقريبا ٣٠٠ الف كيلومتر فى الثانية . ويستغرق الضوء ما يقرب من ٨ دقائق ليجتاز المسافة بين الارض والشمس (وهي سرعة تقل قطعا عن سرعة الاشعة البصرية في مفهوم القدماء الذين كانوا يعتقدون ان الضوء ينطلق من العين نحو مصدر الضوء أو الكواكب . ولو كانت سرعة الاشعة البصرية هي سرعة الضوء ، لما كان الانسان يرى الشمس عندما يفتح عينيه الا بعد مضي ٨ دقائق) وسرعته بالضبط الآن ، هي ٢٩٩٧٧٦كم/ ثانية[٢] .

والضوء يحتوي على طاقة تتجلى بالفعل الذي نمارسه مثل التسخين ـ التحويل الكيمائي ... الخ. على اننا نلاحظ بوجه عام وجود الضوء بوساطة فعله أي بوساطة الطاقة التي يحتوي عليها ، وان كان الاحساس بالسطوع مرتبطا تماماً بطاقة الاشعة الضوئية ، وان سطوع شعاع مونوكرومي (وحيد اللون) يزداد بالنسبة للطاقة التي يحتوي عليها هذا الشعاع[٣] .

ولا جدال في اننا اذا ستطعنا ان نحدد : ان الضوء ينطوي على

---

(٢) «الظواهر البصرية والتصميم الداخلي » ، تأليف الدكتور حسن عزت ابو جد ، جامعة بيروت العربية ١٩٧١ـ ص ١٤ ، ١٥ .
(٣) نفس المرجع ص ١٦

الطاقة وينشر في الارجاء السماوية بسرعة تبلغ حوالي ٣٠٠٫٠٠٠كم / ثانيةتقريبا وان له خصائص دورية ، فسوف نطلق اسم الضوء على كل ظاهرة تنفق وهذا التحديد سواء أثارت هذه الظاهرة انطباعات بصرية ام لا .

وفيما يلي مختصر لبعض خصائص الاشعة الضوئية (غير المنظورة)

١ ـ الاشعة فوق البنفسجية : تقسم مناطق الاشعة فوق البنفسجية وحدودها في سلسلة الموجات الكهرومغناطيسية الى :

أ ـ الاشعة فوق البنفسجية القريبة ، ٤٠٠٠ـ٣١٥٠ انجستروم

ب ـ الاشعة فوق البنفسجية المتوسطة ، ٣١٥٠ـ٣٨٠٠ انجستروم

جـ ـ الاشعة فوق البنفسجية البعيدة ، تقل عن ٣٨٠٠ انجستروم

والاشعة التي يستفاد بها في التصوير هي القريبة فقط ، أما الاطوال الاخرى فهي علاجية .

ولا خلاف في مصادر الاشعة فوق البنفسجية الطبيعية هي الشمس .وتبلغ نسبة ماتبعثه منها الى مجموع طاقتهاالطيفيةحوالي٥٪ وقد قدرها البعض بحوالي ٤٪ فى منتصف النهار صيفا ، وتزيد قليلا في الاماكن التي يزيد ارتفاعها كثيرا على سطح البحر الجبال مثلا .

وقد انتجت بعض المصانع مصابيح ضوء شمس صناعي Artificial Sunlight Lamps صنعت أساسا لأغراض علاجية ، ونسبة ما تبعثها من أشعة فوق بنفسجية لاتزيد على ٣٪ من مجموع طاقتها الطيفية . أما مصابيح التونجستن المستخدمة فى الاضاءة المعتادة ، فقدر كبير من طاقتها يضيع في منطقة الاشعة تحت الحمراء وقدر أقل من الاشعة المنظورة . وليس شك في أن القوس الكهربي Electric Arc المشتعل بين قطبين من معادن صلبة كالحديد او التونجستن Tungsten أو الكربون تعد المصادر الغنية بالاشعة فوق البنفسجية ، وكذلك مصابيح

التفريــــغ الكهربــــي ،وأهمهــــا مصابيــــح بخــــار الزئبــــق
Mercury Vapour Discharge Lamps
وتوجد مرشحات تمتص الاشعة المنظورة وتسمح للاشعة فوق البنفسجية بتخللها ، ومن بينها زجاج لونه اسود ويعطــي لونا بنفسجيــا عند النظر لأشعة الشمس .

٢ ــ الاشعة تحت الحمراء : أطلق نيوتن ، اسم الاشعة الاطول موجة من منطقة الاشعة الحمراء بمنطقة الطيف المرئي ، علــى الاشعة «تحــت الحمراء » لمجرد انه كان يستقبل أشعة الطيف بشكل يجعل الاشعــة البنفسجية واقعة على أعلى اللوحة التي يستقبل عليها الطيف والاشعة الحمراء فى أسفلها ــ ولنفس السبب أطلق كلمة « فوق » البنفسجية على الاشعة التي تعلو الاشعة البنفسجية المذكورة ، اذ ليــس للاشعة تحت الحمراء اي تأثير مباشر منظور على شكل الاجسام أو المــواد التي تسقط عليها ، أسوة بما نعلم عن تأثير الاشعــة فوق البنفسجية « التي يبدو تأثيرها بشكل متألق منظور » . وتسير هذه الاشعــة بسرعة الضوء المنظور ، وفي خطوط مستقيمةمالم يعترضها حائل . كما تخضع لنفس قوانين الانعكاس والانكسار المعروفة بالنسبة للاشعة المنظورة ، ويرجع الفضل فى اكتشافها الى خاصيتها الحرارية[٤] .

ومصادر هذه الاشعة « تحت » الحمراء بصفــة عامــة هــي الشمس ، مصابيــح التونجستــين ، مصابيــح الضــوء الخــاطف Flash Bulbs ، مصباح الغاز وضوء الشمعة.. الخ.

وتختلف نسبة الاشعة الحمراء بالشمس طبقا للعوامل الآتية:

ــ اختلاف كمية الطاقة الحرارية المتبقية من الشمس .

ــ اختلاف البعد بين الشمس والارض في فصول السنة .

ــ اختلاف كمية بخار الماء في الهواء الجوي .

(٤) نفس المرجع ص ١٧ .

ـ كمية الضباب أو الغيوم او الاتربة في الجو •

ـ مدى تعامد أشعة الشمس على سطح الارض ـ ويتوقف ذلك على اختلاف ساعات النهار •

ويستفاد بالاشعة تحت الحمراء فى التصوير لكشف التزوير وكشف المظاريف والطرود المغلقة دون فتحها •

٣ ـ أشعة أكس× : لاحظ البروفسير روتتجين في عام ١٨٩٥ أثناء بحث كان يجريه عن خواص أشعة المهبط ، ان لوحة كانت مغطاة بمادة سيانور البوتاسيوم قد تألقت تألقا فلوريا عندما سقطت الاشعة عليها •

وقد ظل هذا التألق مرئيا حتى بعدت اللوحة بمقدار مترين عن مصدر الاشعة • وبفحص هذه الظاهرة اكتشف انها نتيجة لأشعة غير منظورة مجهولة الخواص أسماها عندئذ اشعة × • كما لاحظ عند وضع يده بين مصدر الاشعة واللوحة ، ان تمكن من رؤية ظلال عظام يده على اللوحة ، فاستنتج ان هذه الاشعة علاوة على خاصيتها السابقة ، فان لها القدرة على تخلل الاجسام المعتمة •

وعقب ذلك أجري عليها بعض التجارب وكتب عنها في تقاريره الاولية :ان هذه الاشعة قادرة على تخلل كتاب به ألف صفحة وعلى تخلل طبقة من الالمونيوم سمكها ٣ر٥ (٥) • وقداستعملت فورا في التصوير للاغراض الطبية •

وهناك فوق أساسي بين هذه الاشعة والاشعة المنظورة ،يرجع الى الاختلاف الكبير فى طول الموجة الضوئية ، وهو انكسار الاشعة المنظورة اذا مرت خلال جسم شفاف كالزجاج مثلا • ولهذا يعتمد على هذا الانكسار في صناعة الآلات والاجهزة البصرية اذ ان العدسات قادرة على تجميع هذه الاشعة في بؤرتها لتكون صور

(٥) نفس المرجع ص ١٩ •

الاجسام ، كما هو الشأن في أجهزة الاضاءة المسرحية •

أما أشعة × فيتعذر تجميعها بوساطة عدسة ، وبلذلك يتم التصوير بوضع الجسم في مكان متوسط بين مصدر الاشعة من جانب وفيلم أو لوح حساس من الجانب الآخر للحصول على صور صور لظلال الاجسام •

وتختلف كثافة أجزاء الصورة وفقا لسمك أجزاء الجسم ونوعه•

ويؤثر الوزن الذري للموادالتي تتخللهاالاشعة تأثيراكبيرا على قدرة الاشعة على تخلل الاجسام •

٤ ـ أشعة جاما : هناك نوعان من المصادر لأشعة جاما:

ـ عناصر طبيعية مثل الراديوم والرادون •
ـ مصادر صناعية وهي نظائر مشعة ، يرجع الفضل في اكتشافها الى البحوث الذرية •• وكمثال لتلك المصادر (الكوبلت ٦٠) (الايريديوم ١٩٢) (الثوليوم ١٧٠ ، السينريوم ١٣٧) وتكاد تتساوى قدرة أشعة جاماً على تخلل المواد مع قدرة أشعة × •

ومن اهم استعمالات هذه الاشعة فى حقلالفنون ، استخدام اشعة × (الضعيفة الطويلة الموجة) للتحقق من ان اللوحات الزيتيــة اصليــة (وان راسمها هو فعلا الفنان الحقيقي المنسوبة اليه ، وانها غير مقلدة) •
وقد وجد ان اللوحات التي جرى تداولها في السوق ونسبت للفنـان الهولندي : رمبرانت قد فاق عدد ما قام برسمه فعلا في حياته حوالي ستـة أضعافه ، وكذلك نسب الى الفنان : فان دايك ـ ٢٥٠. لوحة وان كـان لم يرسم اكثر من ٧٠ لوحة في حياته •

لذلك استخدمت هذه الاشعة في دراسة ما فى المتاحف من اعمالكبار الفنانين بفحص طريقة الرسم وخصائص الخامات المستعملة بتصويرها على طبقات (الاوجه التحضيرية وتعدد الرسوم فوق بعض وطريقة سـير اتجاه الفرشاة فى الرسم) •

الضوء والمـادة

اذا ما التقى الضوء بأي جسم فيحدث له اما :

انعكاس او انكسار او امتصاص

وما الضوء الا ظاهرة كهرومغناطيسية ، وهذا ما فسر المفاعيل المتبادلة بين الضوء والمادة . اذ ان المادة مؤلفة من جزيئات مشحونـة بالكهربـاء (حمل كهربائي) من قوى ايجابية والكترونات سلبية (كهارب) تدور حول قوى الذرات . وكل حركة من حركـات هذه الجزيئـات تولد موجـات كهرومغناطيسية ، أي انها تولد الضوء ، والامر بالعكس حـين تسقـط الموجات الكهرومغناطيسية على الذرات والجزيئات ، فانهـا تولد اهتزازات في الجزيئات المشحونة بالكهرباء .

ولذلك تتشتت الموجات وتستهلك[٦] . وقد ثبت وجود حقل (مجال) كهربائي حول الاجسام المشحونة بالكهرباء سواء كان الاثير موجودا أم لا. فاذا ما انتقلت الشحنة الكهربية من مكان الـى آخـر ، فـان موجـات كهرومغناطيسيـة تبرز في الفضـاء بموجب قوانـين الكهرومغناطيسيـة وعندئذ ينبغي ان توجد هذه الموجات لانه جو حقل كهربائي .

أما في ميدان المادة وعلاقتها بالضوء ، فقد ظهر بعد اكتشاف (ان حجم او كتلة الاجسام رهن لسرعتها) انه لابد من اعادة النظر في مفاهيـم المكان والزمان . ولذا اتجه بعض العلماء الى الصوفية اثر بحوثهم فـي نزع مادية المادة . وان العالم المادي لكونه مادة متحركة ، يبـدو امامنـا بشكلـين رئيسيين : ذات وضوء Substance and Light وشيئا فشيئا ، اشتد الاقتناع بأن الذات مشكلة بكل تنوعها من الالكترونات اي كهارب Electrons تحمل شحنـة سلبيـة . ومـن بروتونات Protons تحمـل شحنـة ايجابية ومن نيوترونات Neutrons لاتحمل اي شحنة ، لهـذا يبدو ان فهم الذات أسهل من فهم الضوء المزود بخصائص الموجات والجزيئات فـي آن واحـد .

---

(٦) نفس المرجع ص ٢٢ .

واتضح بعد ذلك ان كل تجمع للمادة سواء كان انسانا او نجما يتصف بموجة تتناسب مع حجم «كتلته» وسرعته . وان المادة ــ اي الذات والضوء تملك في آن واحد خصائص الموجات والجزيئات ، وان كانت ليست بمجملها موجات ولا جزيئات ، ولا مزيجا من موجات وجزيئات .

أنواع انعكاس وانكسار الضوء «الاشعة المنظورة»

يختلف انعكاس الضوء باختلاف الجسم الذي يصطدم به في الفراغ . وهنا سنوضح انواع انعكاس الضوء حتى نستفيد من هذه الدراسة في مجال الاضاءة .

أ ــ الانعكاس المتقابل :

شكل (٣-١)

اذا سقط ضوء عن زاوية معينة على سطح لامع ، فان انعكاسه يكون في زاوية تعادل نفس الزاوية التي سقط منها الضوء على السطح[٧] كما هو واضح بالرسم .

ب ــ الانعكاس المنتشر :

شكل (٣-٢)

---

(٧) Rollo Gillespie Williams, **The Technique Of Stage Lighting** (London: Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd., 1960) P. 13.

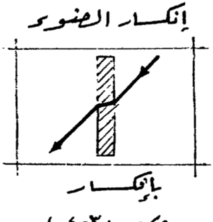
جـ ـ الانعكاس المتشعع :



شكل (٢-٣)

ينتج هذا الانعكاس من اسقاط ضوء على سطح خشن غير منتظم وتكون النتيجة ان يتبعثر الضوء وذلك نتيجة انكسار الضوء على السطح(٨) كما في الرسم ٣ـ٣ .

انكسار الضوء :



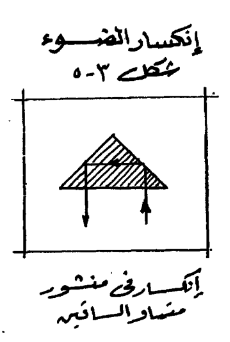
شكل (٢-٤)

يحدث انكسار الضوء عندما يختلف عن الوسط الاول فيغير اتجاهه، نتيجة اسقاط الضوء من زاوية معينة على سطح زجاجي ، والضوء (يصطدم) بسطح الزجاج ثم يمر في خط مستقيم بسمك الزجاج ثم يعاود رحلته بنفس الزاوية المسقطة وفي نفس الاتجاه كما هو واضح بالرسم ٣ـ٤ .

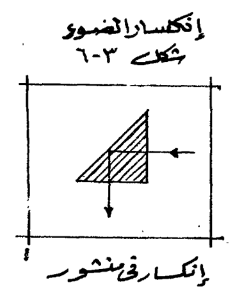
وهناك حالات اخرى من الانكسارات على منشور زجاجي وتكون النتائج مختلفة باختلاف (زوايا الزجاج) وقطاعاته ولنضرب هنا أمثلة على ذلك :

---

(٨) Ibid. P. 14.



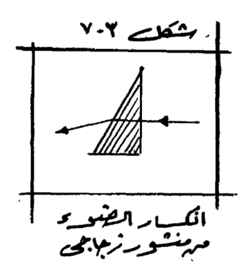
(في الشكل ٣ـ٥) نجد ان الانكسار تتج من اسقاط الضـوء على هذا المنشور أما فى الحالة الثانية فينتج الانكسار في زاوية قائمـة (٩٠°) مقابلة لزوايا المنشور [٩] كما هو واضح بالرسم ٣ـ٦ ٠



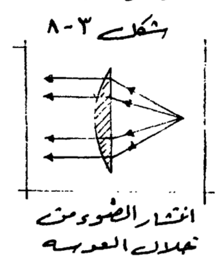
أما في الحالة الثالثة فان الانكسار من نوع آخر يعادل زوايا المنشور المسقط عليه الضوء ويتضح ذلك بالرسم ٣ـ٧ ٠

---

(٩) Ibid:



ولنضرب هنا مثلا على انكسار الضوء باستخدام العدسة المحدبة المستوية التي دائما ما تستعمل على أجهزة الاضاءة المسرحية ٠



من الرسم الموضح عاليه (٣-٨) يتضح ان وظيفة العدسة هي انكسار الضوء ويأتي ذلك نتيجة مروره من العدسة ، نظرا لأن سطحها محدب ، ويساعد ذلك على تركيز الضوء على الممثلين اذ ان العدسات المحدبة تعمل على ثني الاشعة لتقرب بعضها من البعض الآخر [١٠] ٠

بهذا العرض لماهية الضوء وخصائص الاشعة المنظورة وغير المنظورة ، يمكن للقارىء ان يتفهم طبيعة الضوء وكيفية انتقال اشعته الى الشكل وانعكاسها الى العين ٠

---

(١٠) Ibid. P. 15.

الفصل الرابع

مبادئ في الكهرباء

مقدمة

الغرض من تقديم هذه الدراسة الموجزة في الكهرباء ، هو التعريف بدور الكهرباء في تشغيل أجهزة الاضاءة على خشبة المسرح ، ولا جدال فى أن هذه الدراسة تساعد المبتدئين في هذا المجال ، في أن يمارسوا هذا التخصص بفكرية علمية وعملية تقيهم أخطار الكهرباء ومشاكله ، ولا سيما وان العاملين فى مجال الاضاءة يتعاملون مع أجهزة ووصلات ومخفضات كلها تعمل بالطاقة الكهربية التي لها مخاطرها عند التشغيل .. لذا وجب على العامل في الاضاءة أن يكون واعيا لمبادىء الكهرباء حتى تصبح له القدرة على تشغيل اجهزتها ، وأن يكون عنده الثقة فى ان يتعامل معها دون رهبة أو خوف .

ولقد ذكر : لويجي جلفاني في عام ١٧٧١ ان الكهرباء هي الحياة، وان الانسان مملوء بالكهرباء . بل ربما كان مخ الانسان نفسه مشحونا بالكهرباء[١] .

على أنه عندما يمر التيار الكهربائي بمعدن ، فان مروره يحدث بانجراف من الالكترونات Electrons ، يشبه مرور المياه في داخل المواسير . وان مرور المياه يتطلب ضغطا معينا ليتم انجراف المياه بالمواسير، وهكذا يتم قياس الضغط بمعدل الرطل في المتر المكعب . أما عن الكهرباء

---

(١) «الاضاءة وكيف تطورت» . تأليف : ريتشرد و .بيشوب ـترجمة عبدالفتاح المنياوي ـ القاهرة ـدار المعارف ١٩٥٢ص٢ ، ٥ ، ٥٣ .

فانه يمكن قياس ضغطها (حسب عدد الالكترونات) المارة فى نقطة معينة داخل السلك لكل ثانية • ومن هنا يتضح لنا الآتي :

١ ــ ان الوحدة المارة من هذا التيار تسمى أمبير•

٢ ــ الوحدة الضاغطة او الدافعة للتيار الكهربائي تسمى : فولت •

٣ ــ وحدة المقاومة التي تتمثل في نوع وسمك وطول درجة السلك الذي يمر فيه التيار وتسمى : أوم[٢] •

الامبــــير

بعد وفاة : أندريه امبير بزمن طويل اي في سنة ١٨٨١ ، أطلق مؤتمر الكهربائيين الدولي اسمه على احدى وحدات مقاييس الكهرباء تكريما له• وتسمى هذه الوحدة «الامبير» والامبير هي وحدة قياس كيمائي للتيار الكهربائي •

فالتيار الذي يسري فى لوحين من النحاس وضعا في محلول سلفات النحاس يسبب ذوبان النحاس في أحدهما وترسيبه على اللوح الآخر • والامبير هو مقدار التيار اللازم لترسيب ١٫١٧٧ من الجرام من النحاس في ساعة واحدة •

وقد تم الاتفاق على ان قوة التيار الكهربائي المار في الدائرة الكهربائية ،هي نتيجة الفولت والأمبير ، وينتج بذلك وحدة تسمى «الوات» أي ان واحد فولت×واحد أمبير = واحد وات[٣] • وبهذه الوحدة الحسابية يمكننا قياس قدرة التيار اللازم لأية لمبة • وعلى سبيل المثال : اذا كان لدينا لمبة قوتها ١٠٠٠ وات وتضاء على دائرة ٢٠٠ فولت فما هي قدرة التيار اللازم لانارتها ؟

---

(٢) Electrical Apparatus (London: ?) PP. 25—26.

(٣) «الاضاءة وكيف تطورت» ــص٧٦ .

$$\frac{\text{١٠٠٠ وات}}{\text{٢٠٠ فولت}} = \text{٥ أمبير}$$

∴ ٥ أمبير هي قدرة التيار اللازمة لهذه اللمبة ٠

الفولـــت

أطلق اسم المخترع الايطالي : اليساندور فولتا على وحدة من وحدات القوى الكهربائية « الفولت » تكريما له على نجاحـه في علم الكهربـاء ٠
والفولت : هو القوة الكهربائية التي اذا طبقت بانتظام على جسم موصـل مقاومته أوم واحد انتجت تيارا بقوة أمبير واحد[٤] ٠
ويمكن القول بأن الفولت هو المعيار لقياس الضغط الكهربائي المار فى الدائـرة الكهربائية ٠

الأوم

وصل العالم الالماني : جورج سيمون اوم ، الى قانون يستطيـع أن يرتكز عليه ٠ وهذا القانون هو :

« تتناسب شدة التيار الذي يسري في دائرة مغلقة تناسبا طرديا مـع القوة الدافعة أو الفولت ، وعكسيا مع مقاومة السلك » ٠

وعلى أساس ان : ت = التيار بالأمبير

ق = القوة الدافعة الكهربية « الفولت »

م = المقاومة « أوم »

فان المعادلة كما يلي :

$$\text{ت} = \frac{\text{ق}}{\text{م}}$$

(٤) نفس المرجع ــ ص ٦٢ ٠

ومن ثم يكون ق = ت × م

وأيضا م = $\frac{ق}{ت}$

وعندما نشر أوم ، نتائج بحثه هذا فى عام ١٨٢٦ ، قال عنها احد أئمة العلماء في ذلك العصر : «هذاسخف يدعو للسخرية ؟»

وقال آخر «هذه اوهام لانصيب لها من الصحة » . وان كان قانون أوم قد أطلق عليه : « القانون الذهبي للكهرباء » . وهو القانون الذي ينظم سريان التيار . وقد اكتشفه « أوم » قانون المقاومة . ولذا سميت باسمه وحدة من وحدات قياس المقاومة وهي الأوم(٥) .

الـــوات

لكل دائرة كهربائية قوة تدفع التيار بداخلها سواء أكان التيار مستمرا (مباشرا) أم تبادليا (متغيرا) . وهذه القوة تسمى الوات وهـــي الوحدة الناتجة عن الفولت والأمبير (٦) .

الوات = الفولت × الامبير

وحسب قانون أوم :

الفولت = الامبير × المقاومة

∴ يكون الناتج هو :

الوات = الامبير × المقاومة

ولنضرب مثلا على ذلك : لمبة كهربائية ١٠٠ وات على تيار ١٢٠ فولت .

---

(٥) نفس المرجع ـ ص ٨١ .

(٦) Samuel Selden and Hunton D. Sellman, **Stage Scenery and Lighting** (N.Y : Appleton—Century—Crofts , Inc.. 1959) PP. 298—299.

ولكي تحسب قوة الأمبير لانارة هذه اللمبة يتم الآتي :

الوات = الامبير × المقاومة

١٠٠ = الامبير × ١٢٠

∴ الامبير = ١٠٠ / ١٢٠

الامبير = ٨٥ر

وفي مثال آخر : لمبة كهربائية قوتها ١٥٠٠ وات والفولت ١١٠ ٠ وحسابها كالآتي :

الوات = الامبير × الفولت

الامبير = الفولت / المقاومة = ١٥٠٠ / ١١٠ = ١٣ر٦

ولحساب المقاومة اللازمة لهذه اللمبة يحدث الآتي :

المقاومة = الفولت / الأمبير = ١١٠ / ١٣ر٦ = ٨ر٠٧

تطبيقات على المسرح

وفى حياتنا اليومية وخاصة في المحال العامة يمكن تخفيض الاضاءة بواسطة جهاز تخفيض يسمى : ريوستات

أما في اضاءة المسرح فانها تتطلب مخفضات من نوع آخر (وسوف تتحدث عن أنواعها فى باب التحكم فيالاضاءة) وهي أنواع تتحكم في رفع وخفض ضوء اللمبات سواء اكانت وصلة التيار متوازية ام متوالية ٠

على انه اذا تم توصيل خمس لمبات كل واحدة ١٠٠ وات بقوة ١١٠ فولت ونود أن نحسب قدرة التيار اللازم لانارتها ، وكذا قوة المخفض اللازم

للمقاومة فاننا نقوم بحساب (على دائرة واحدة) هذه العملية كالآتي:

٥ لمبات × ١٠٠ وات = ٥٠٠ وات

وحسب القانون : الوات = الفولت × الأمبير

∴ ٥٠٠ = ١١٠ × الامبير

$$\therefore \text{الامبير} = \frac{٥٠٠}{١١٠} = ٤٫٥$$

وبذلك تكون قدرة التيار اللازم هي ٥ر٤ أمبير

اما في حالة ما اذا كنا بحاجة لمخفض يعادل هذه القدرة الكهربائية أي لحساب المقاومة فيكون الآتي:

$$\text{المقاومة} = \frac{\text{الفولت}}{\text{الأمبير}}$$

$$\text{المقاومة} = \frac{١١٠}{٤٫٥} = \text{٢٤ أوم تقريبا}$$

وحسب التجربة ــ لكي يتم خفض اللمبة تماما ، فانه يتطلب التخفيض ثلاثة أضعاف قوة المقاومة ، وعندئذ يتم ضرب ٢٤ أوم × ٣ ويكون بذلك قوة المخفض المطلوب ٧٢ أوم ،

وهذا هو المطلوب لتخفيض تحميل كهربائي قدرته ٥٠٠ وات ،

أي ان يكون مخفضا ٤ أمبير ٧٢ اوم لتخفض عدد ٥ لمبات كل واحدة بقوة ١٠٠ وات[٧] ،

ومخفضات المسرح يقدر قوتها بالوات ــ فمثلا مخفض ١٠٠٠ وات

---

(٧) Ibid. PP. 299—302 .

يمكن أن يخفض لمبة قوتها الكهربائية ١٠٠٠ وات أو مجموعة من اللمبات بنفس القدر •

واذا زادت قوة اللمبات على قوة المخفض ادى ذلك الى احراقه او الفيوز المتصل به •

وقد وضح من خلال الامثلة السابقة ــ كيفية حساب المقاومة اللازمة لتحميل قدرات مختلفة من اللمبات،وكيفية حساب قدرة المخفضات اللازمة للدوائر الكهربائية المختلفة •

التيار المباشر والتيار التبادلي

يتم توزيع التيار الكهربائي من مصدره الى المسارح والمنازل ، اما في خطوط تيار مباشرة أو تبادلية •

والفرق الاساسي مابين الاثنين هو ان التيار المباشر D.C. يسير فى اتجاه واحد ، في الوقت الذي نجد فيه التيار التبادني A.C. يسير في اتجاه ثم يتحول الى الاتجاه المضاد ، وهذا التغير أو التحول يتم بسرعة فائقة •

على أن التيار الكهربائي يصل الى المسارح الصغيرة والتعليمية في نظام خطين • اما في المسارح الكبيرة فان قوة التحميل تكون كبيرة ويتطلب ذلك ثلاثة أو اربعة خطوط منها خط محايد •

انواع الدوائر الكهربائية

وهناك نوعان من الدوائر الكهربائية التي تتصل بها لمبات الاضاءة •

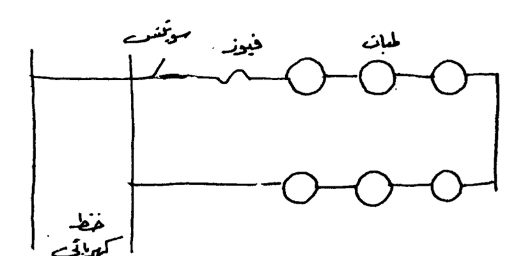
* النوع الاول ــ هو وصلة التيار المتتابع او المتوالي Series Circuit

* النوع الثاني ــ هو وصلة التيار المتوازي Parallel Circuit

ولا ريب فى أن جميع الدوائر الكهربائية ، اما ان توجد على نظام وصلة التيار المتوالي أو وصلة التيار المتوازي او الاثنين معا •

أما عن النوع المتوالي ، فان التيار يمر ف طريق واحد الى اللمبـات، ويحمل نفس القيمة الكهربائية الى جميع اجزاء الدائرة الكهربائية •

ولنضرب مثلا على هذا النظام كما في الرسم ٤ــ١



وصلة تيار متتابع • متوالى"
شكل ٤-١

هناك ٦ لمبات مقاومة كـل منهـا ١٠ اوم بقـوة ١١٠ فـولت ؛ ولحساب قوة التيار اللازم «الامبير» يتم الآتي :

١٠ أوم لكل لمبة = ٦٠ أوم مقاومة للمبات كلها

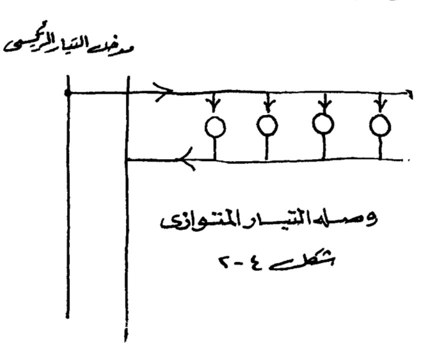
ولما كان القانون يشير الى ان : $\frac{\text{الفولت}}{\text{المقاومة}}$ = الامبير

∴ $\frac{110}{60}$ = الامبير أي الامبير = ١٫٨٣

وهذا هو التيار المطلوب لهذه اللمبات •

أما النوع الثاني ، وهو النوع المتوازي ، وكثيرا ما يسمى بالدائرة المحولة أو المتعددة الوظائف ، نجد في هذه الدائرة ،ان التيار مقسم فيما بين الفروع المختلفة ، وان التيار مصدره المولد الكهربائـي متجها الـى

الدائرة ، ثم يسري فى الفرع عائدا الى مصدره بالمولد • ويسري التيــار في كل الفروع التي يلتقي بها فى الدائرة الكهربائية[٨] كما في الشكل٤ــ٢•



ويعد هذا النوع هاماً جدا فى توصيلات المسرح • ويصلح كذلــك لانارة اللمبات الخاصة بأجهزة الانارة ، حيث يتم توصيلها علــى النظــام المتوازي ، ويعتبر هذا النظام بمثابة انسب الخطوط من الدوائرالكهربائية في مجال المسرح •

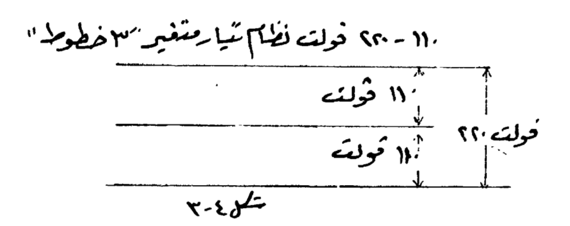
نظــام التوصيل الكهربائي
« كابل به ثــلاثة أسلاك »

يدخل التيار الكهربائي المسرح من مصدره ،اما من عامود بالشارع واما أن يكون هناك مولد كهربائي داخل المسرح • ويدخل التيــار في أسلاك مغطاة بالكاوتشوك وداخل ماسورة معدنية مبطنة بعازل حتــى يصل الى لوحة توزيع الاضاءة المسرحية •

ويدخل التيار من مصدره في قوة ٢٢٠فولت على خطين ساخنين اما

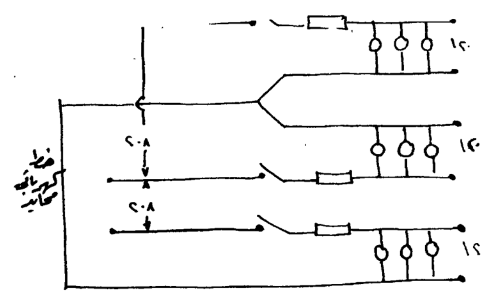
(٨) Ibid, PP. 296—298.

الخط الوسط فهو خط ارضي وهو ما يسمى : بالخط المحايد وذلك لانارة اللمبات المتصلة بين الخط الساخن والخط المحايد كما في الرسم ٤ــ٣ •



شكل ٤-٣

وهناك نظام آخر يعتمد على كابل « ثلاثة فاز » على هذاالنظام اذا كان تحسيل الاضاءة كبيرا ، وكانت الاضاءة تعتمــد فــي تخفيضها علــى محولات آلية ذات موتورات • ويتضح لنا فى الرسم (٤ــ٤) كيفية توزيع



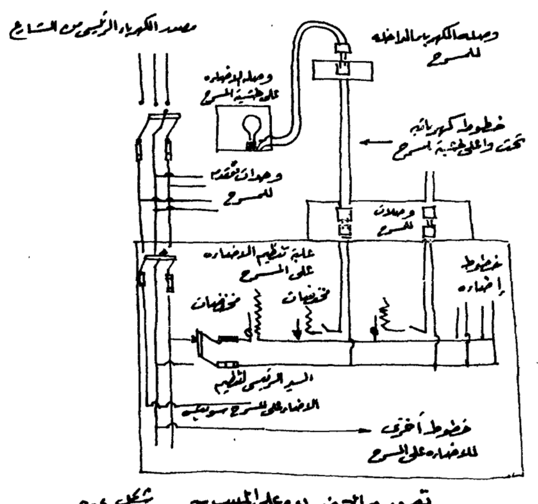
نظام الموصلات الكهربائية
"من مصدر كهربائي" ذات ثلاثة فروع - وخط محايد"
شكل ٤-٤

هذه الخطوط الى مجموعة خطوط فرعية ، لانارة كشافات المسرح ما بين الخطوط الساخنة والخط المحايد[٩] .

انارة المسرح بثلاثة خطوط

يدخل التيار الى المسرح في ثلاثة خطوط ، أحدها : خط محايد حتى يصل التيار الى غرفة التوزيع ويثبت عليها مجموعات من المفاتيح والسكاكين التي تتحكم فى المخفضات وأجهزة الاضاءة من كشافات وأمشاط كهرباء .

ومن ثنايا الرسم المرافق (٤ـ٥) يتضح لنا كيفية وصول التيار



تصميم الاضاءة على المسرح شكل ٤-٥

(٩) Geoffrey Ost, **Stage Lighting** (London: Herbert Jenkins, 1954) P. 45.

من الخارج الى داخل المسرح في الاسلاك المؤدية الى لوحات التوزيع حيث يوجد (سويتش) عام للتابلوه ومجموعة من المخفضات العمومية التي تتحكم فى باقي المخفضات الفرعية ، ويتجه التيار في الاسلاك بعد ذلك ، الى مواقع البرايز (الفيش) المتعددة التي يثبت عليها الكشافات اللازمة للعرض المسرحي[١٠] .

المحولات الكهربائية

يعد المحول الكهربائي جهازا يقوم بتغيير التيار من فولت عال الى فولت اقل او بالعكس . اذ لايمكن تحقيق ذلك على تيار مباشر .

أما عن تركيب المحول ذاته فانه يتكون من جزءين منفصلين من النحاس عليهما ملفات من الحديد الرقيق ،وأحدهما : يضعفه التيار الداخل اليه ليوصله الى القضيب الثاني بأقل قدر ممكن او العكس ، وعندئذ يسمح بمرور التيار الداخل الى القضيب الثاني بقدر اكبر .

وأحد قضبان المحول ، او ما يسمى بالقضيب الاول يتصل اتصالا مباشرا بالتيار ، أما القضيب الثانوي فانه يقوم بتحويل التيار ، اما بالزيادة أو بالنقص الى مكان الانارة أو التشغيل[١١] . كما هو واضح بالرسم ٤ـ٦ .

وعلى سبيل المثال : اذا كان هناك ١٠٠ لفةحول القضيب الاولى و١٠ لفات حول القضيب الثانوي ، ففي هذه الحالة يسمى محول بالناقص Step—Down Transformer

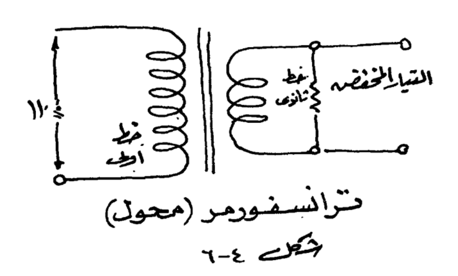
واذا كان التيار الداخل على القضيب الاولي بقوة ١٠٠ فولت ، فانه يتحول الى القضيب الثانوي ويخرج منه بقوة ١٠ فولت .

---

(١٠) Hunton D. Sellman. **Essentials of Stage Lighting** (N.Y: Appleton—Century—Crofts, 1972) PP. 122—124.

(١١) «التركيبات الكهربائية» ، تألبف هاينز جراف ـ ترجمة أمين احمد قاسم ـ القاهرة ـ دار النشر والتوزيع ، ص ١٥٢ـ١٥٩ .

شرائح معدنية لخفض التيار الكهربائي



ترانسفورمر (محول)
شكل ٤-٦

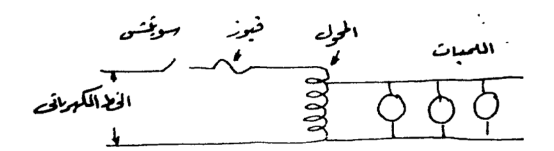
ويمكن ان يحدث العكس على ان تكون اللفات الكبيرة العدد حول القضيب الثانوي وعدد اقل على القضيب الاولي • وفي هذه الحالة يسمى محول بالزائد Step—Up Transformer

وهناك أمثلة على ذلك كجرس الباب ، فان التيار ١٢٠ فولت يتحول بفعل المحول الكهربائي الى ٦ «فولت» حتى يمكن تشغيل الجرس •

وهناك نوع آخر من المحولات الكهربائية وما يسمى بالمحول الآلي
Auto transformer

ويقوم هذا المحول بتخفيض التيار المار فى الدائرة الكهربائية الى مجموعة من اللمبات الموصلة توصيلا متوازيا • كما هو واضح بالرسم ٤ـ ٧ •

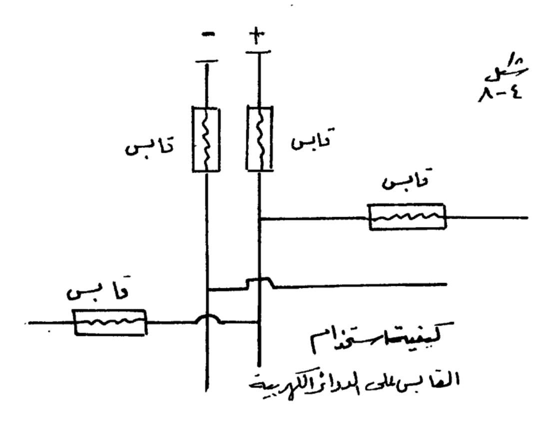
ويعتمد هذا المحول الآلي على قضيب اولي عليه مجموعة من الشرائح المعدنية ، يدور حولها جهاز ليتم احتكاكه بالقضيب الاول ويتصل بدوره باللمبات التي يراد تخفيضها •



محول ميكانيكي اوتوترانسفورمر
شكل ٤-٧

القابس الكهربائي « فيوز »

يعتبر هذا الجهاز ، وحدة صغيرة تحتوي على سلك رفيع جدا ، يؤمن الاجهزة من الاحتراق عندما يزيد التحميل الكهربائي على الدائرة أكثر من قدرتها ، واذا ما زاد التحميل فانه ينصهر حتى لا يؤثر ذلك في احراق لمبات الاجهزة الموصلة على هذه الدائرة ويتضح ذلك في الرسم ٤-٨ .



شكل ٤-٨

كيفية استخدام القابس على الدوائر الكهربية

ووظيفة القابس « الفيوز » مهمة جدا في الاضاءة المسرحية ، اذ أنها تقي أجهزة الاضاءة بأي تحميل أو ضغط كهربائي وتقـوم فى الحقيقـة بالدور الانتحـاري في حالة ما اذا زاد التحميـل عـن قـدرة الدائـرة الكهربائية[١٢] .

والحق ان هذه السطور تعد بمثابة تعريف مبسط لمبادىء الكهرباء ، وليست بالدراسة التحليلية لعلم الكهرباء .لاسيما وان مصمم الاضـاءة المسرحية لايحتاج الى التعمق في هذه الدراسة في تصميمه لاضاءة أي عرض مسرحي ، وان كان هذا لايعفيه من أن يعرف القليل عن مباديء الكهرباء التي تساعده فى ايجاد حلول لاعطال بسيطة في أي من اجهزة الاضـاءة أو موصلاتهـا .

---

(١٢) Electrical Apparatus, PP. 58—59.

الفصل الخامس

اجهزة الاضاءه

مقدمة :

بدراسة أنواع أجهزة الاضاءة ، نجد انها اربعة :

١ ـ الكشافات Spot Lights التي تستخدم فى اضاءة مواقع التمثيل إما في مقدمة او خلفية الخشبة المسرحية ، ومن هذه الكشافات النوع الاسطواني ذو الحجم الكبير أو الكشافات الصغيرة او ما تسمى Baby Spots وهناك نوع آخر وهو ما يسمى : بجهاز فريزنل ذي العدسة المدرجة .

٢ ـ أمشاط الاضاءة (الاضاءة الفيضية) Strip Lights ومنها الامشاط التي يستخدم عليها شريط من اللمبات ذات الالوان الاولية تستخدم في اضاءة الابرون « مقدمة الخشبة » او في غسل وتلوين المسرح وكذلك فى اضاءة البانوراما (اما من اعلى ، واما من اسفل) .

٣ ـ الشماسي (الاضاءة الفيضية) Flood Lights وتتميز بأنها تعطي اضاءة مشعة «اضاءة غامرة» ذات قدر عال تساعد على غسل وتلوين المسرح . وبهذه الشماسي يمكن القيام بوظيفة (الامشاط) على الخشبة .

٤ ـ طارح الضوء Projectors ومن هذه الاجهزة ، ما يساعد على تركيز الضوء ومتابعة حركة الراقصين في العروض الاستعراضية ، ومنها نوع آخر يقوم بوظيفة اعطاء التأثيرات الضوئية كجهاز

ماكاندليس الذي يقوم باعطاء تأثير الامطار والبرق والسحب وغيرها من المؤثرات الضوئية •

مقاييس ومعايير لاختيار اجهزةالاضاءة

والواقع انه اذا اختلفت أنواع واحجام اجهزة الاضاءة المسرحيـــة ، فان من واجب مصمم الاضاءة والعاملين فى هذا الحقل معرفة خصائص كل جهاز حسب حجمه وأبعاده ونوع اللمبـــة والعدســـة وبعدهـــا البـــؤري المستعملة عليه • علما بأن لكل جهاز وزنا محددا او شروطا معينة يجـــب معرفتها قبل البدء في استعمالها •

ومن ثم سنعرض هذه المعايير لتكون بمثابة شروط يجـــب توافرها عند اختيار الاجهزة :

١ ــ حجم الجهاز	Size
٢ ــ التهوية اللازمة لكل جهاز	Ventilation
٣ ــ وزن الجهاز	Weight
٤ ــ قدرة وصلاحية الجهاز	Efficiency
٥ ــ تعدد وظائف الجهاز	Adaptability
٦ ــ التوحيد القياسي للجهاز	Standardization
٧ ــ سعـــر الجهاز	Price

وسنعرض كل معيار على حدة بالتفصيل :

١ ــ حجم الجهاز :

كلما كان الجهاز صغير الحجم ، سهل تركيبه ونقله من مكان الى مكـــان آخر على المسرح ، كما ان صغر حجم الجهاز لايتطلب عند تركيبـــه مساحة كبـــيرة لتهويته •

ولا شك في أننا اذا راعينا ذلك ، نساعد على اطالة عمر اللمبة المستعملة على الجهاز ، علما بأنالاجهزة الكبيرة في حاجة الى مساحات متسعة لتهويتها عند التشغيل نظرا لكبر حجمها •

٢ ـ التهوية :

يجب التأكد عند استعمال أجهزة الاضاءة من ان فتحات التهوية الخاصة بها كافية ، علماً بأن الجهاز عند تشغيله لاكثر من ثلاث ساعات يسخن ويحتاج فى هذه الحالة الى العديد من الفتحات التي تساعد على تهويته ، على ألا تكون هذه الفتحات عاملا مساعدا على تسرب الضوء خارج الجهاز •

٣ ـ وزن الجهاز :

وتستعمل الاجهزة ذات الوزن الثقيل في انارة مقدمة الخشبة «مواقع التمثيل» وذلك فى المسارح الدائمة •• وعادة ما تثبت بصفة دائمة ولا يمكن نقلها من أماكنها من مسرحية الى اخرى • ولكن في المسارح الصغيرة ، يراعى عند استخدام اجهزة الاضاءة اختيار الأجهزة الصغيرة ذات الوزن المتوسط او الصغير حتى يسهل نقلها من موقع الى آخر بعد انتهاء كل عرض مسرحي •• ويضاف الى ذلك ، ان كل شركة تصنع اجهزة الاضاءة ، تحاول اختيار الخامة المعدنية الملائمة التيتجعل الجهاز اقل وزنا واكثر ملاءمة للاستعمال •

٤ ـ قدرة وصلاحية الجهاز :

لكل جهاز من اجهزة الاضاءة قدرة وصلاحية محددة ، اذ لا يمكن استعمال جهاز ٤ بوصة من مسافة ١٥ مترا مثلا لاضاءة موقع تمثيل معين على الخشبة المسرحية • لذا فانه يجب معرفة قدرة كل جهاز قبل اختياره لاضاءة أي عرض مسرحي •

٥ ـ تعدد الوظائف للجهاز :

على الرغم من ان لكل جهاز قدرة وصلاحية محددة ، الا انه يمكن

استعمال الجهاز في حدود هذه القدرة لاغراض متعددة ، اما للاضاءات العامة لمناطق التمثيل أو لاضاءة خاصة يتطلبها المشهد المسرحي •

ويمكن أيضا تغيير موقع الجهاز من اعلى كوبرى البروسنيوم الى اضاءة جانبية خلف الكواليس •

ولا ريب في أننا بحاجة الى ذلك في المسارح الصغيرة او المسارح التعليمية ذات القدرة المالية المحدودة •

٦ ـ التوحيد القياسي للاجهزة :

يجب أن يوضع في الاعتبار عند شراء أو اختيار أجهزة الاضاءة أن تكون ذات مقاسات عالمية موحدة ، حتى يتم شراء قطع غيارها بسهولة، لا سيما وان الشركات العالمية كثيرا ما تحدث تعديلات على اجهزتها من آن الى آخر •

وهكذا يمكن ان تطابق هذه التعديلات مقاسات الاجهزة المشتراة •

٧ ـ السعر أو ثمن الجهاز :

من الطبيعي ان اي جهاز يستخدم في الاضاءة المسرحية مرتفع الثمن، ويحتاج الى الكثير من المال عند شرائه • ومن ثم يجب التأكد عند شراء هذه الاجهزة ، انها من اللوازم الاولية لاضاءة المسرح • وحسب الاولويات يتم تدريجا شراء باقي احتياجات المسرح من اجهزة •

هذه هي القواعد التي يمكن بها اختيار الاجهزة الجيدة التي تصلح للاضاءة المسرحية[1] •

الكشافات Spotlights

بدأ فى العشرينات ، الاهتمام بتطوير اجهزة الاضاءة المسرحية من

---

(1) Hunton D. Se'lman, Essentials of Stage Lighting (N.Y: Appleton—Ceneury — Crofts, 1972) PP. 42—45.

استعمال عامود الكربون الى تطوير المصباح الوهجي «اللمبة الكهربائية» على الكشافات •وبهذا التطور أمكن تحسين تصميم كشافات الاضاءة حتى يحصل العاملون فى المسرح على اكبر قدر من الضوء في ابراز الشخصيات في العروض المسرحية •

وفي أواخر هذا القرن بدأت الكشافات تلعب دورا كبيرا فـــي تطوير الاضاءة المسرحية • وبفضل ذلك تحولت الاضاءة المسرحية من مجرد أداة الى فن خلاق على الخشبة المسرحية ، كما نادى بذلك الفنانون : آبيــا وكريج وانيجوجونز •

وقد ساعد هذا التطور على ايجاد الجو الدرامي المناســب للعمــل المسرحي • ولكن الحقيقة في هذا التطور ترجع ال ىفضل اهتمام شركــات الاجهزة التي ساعدت على تطويرها من حسن الى أحسن وتسابقت الــى ابداع التصميم ورقة التصنيع •

وقد انتجت هذه الشركات ثلاثة أنواع من الكشافات وهي :

١ ـ الجهاز الاسطواني **Eliposoidal & Profile**

تم انتاج هذا الجهاز فى شركات سينشرى وكليجل واسترانــد وهذا الجهاز ذو عاكس نصفه بيضي وعدسة اما محدبة أو مدرجة • ويمكن التحكم في الضوء المركز الناتج عن هذا الجهاز بوساطــة اصابع معدنية على جسم الجهاز تحدد زوايا وأشكال الضوء الناتجة عنه • وتصل قوة هذا الجهاز من ٢٥٠ وات الى ٣٠٠٠ وات وبذلك تختلف مقاسات عدساته من ٥ بوصات الى ١٢ بوصة او اكثر•

٢ ـ جهاز عامود الكربون **Arc Spotlight**

يعتمد هذا الكشاف على قطبي التيار الكهربائي فــي اشعــال عامود الكربون بدلا من اللمبة « المصباح الوهجــي » في الجهــاز السابق • اذ أن الضوءالناتج عن هذا الكشاف عال جدا وذا ضوء أبيض يختلف عن ضوء اللمبة الكهربائية (المصباح الكهربائــي) •

ونظرا لارتفاع قدرة الضوء فان الكشاف يستعمل في اضاءة العروض الاستعراضية فقط •

٣ ــ جهاز (فريزنيل) **Fresnelite Spotlight**

من مزايا هذا الجهاز ان الضوء الناتج عن استعماله ذو حدود هادئـة Soft Edges عكس الجهاز الاسطواني ، وذلـك بفضـل العدسة المدرجة المستعملة عليه •

ويمكن الحصول على مساحات مضاءة اما بيضاوية أو مستديرة الشكل حسب نوع العرض •

وتتعدد قوة هذا الجهاز مابين ١٠٠ وات الـى ١٠٫٠٠٠ وات وتصل فتحة العدسة مابين ٣ بوصات الى ٢٠ بوصة •

ومما يذكر ان هذا الكشاف محبب الاستعمال لانارة مواقـع التمثيل خلف فتحة البروسنيوم او خلف الكواليس او على الهرسات (البوري المدلى من اعلى الخشبة) •

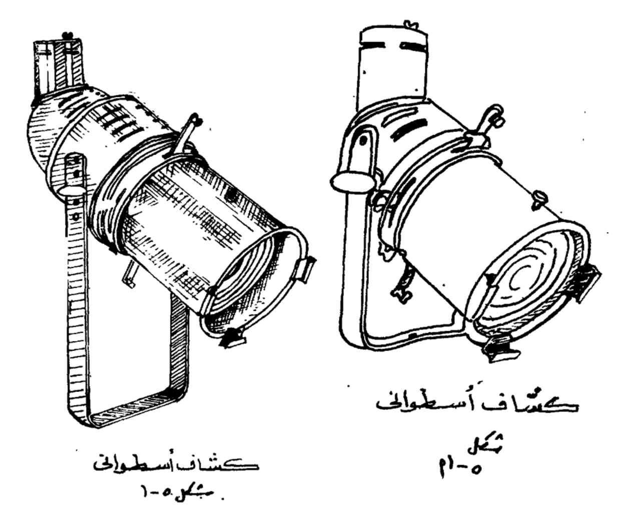
الكشافات الكبيرة

تحتاج الاضاءة فى المسارح الكبيرة الى كشافات كبيرة تصـل فتحة عدساتها مابين ٨ بوصات الى ١٤ بوصة اما عن قوة اللمبات المستعملة عليها فانها تتراوح مابين ١٠٠٠ الى ٥٠٠٠وات وذلك لاضاءة مواقع التمثيل •

أما عن مواقع تثبيت هذه الاجهزة ، فاما أن تكون في سقف الصالـة أو مقدمة البلكون ، وان كنا نجد في المسارح القديمة ان هذه الاجهـزة تثبت على حوائط الصالة الجانبية •

الكشافات الاسطوانية

يرجع هذا الاسم الى تصميم الجهاز بشكل اسطواني ، ويحتوي على عاكس نصف كروي مخروطي كما هو واضح بالرسم ٥ــ١ •



كشاف أسطوانى
شكل ٥-١م

كشاف أسطوانى
شكل ٥-١

والاجهزة الكبيرة تستعمل عليها لمبات من نوع T
على هيئة أنبوبة ذات قدرة عالية من الضوء الذي يشع الى العاكس نصف الكروي فيرتد ثانية في أحزمة مخروطية الى نقطة التجمع البؤري حيث تنطلق خارج الجهاز مارة بعدسات التركيز المحدبة •

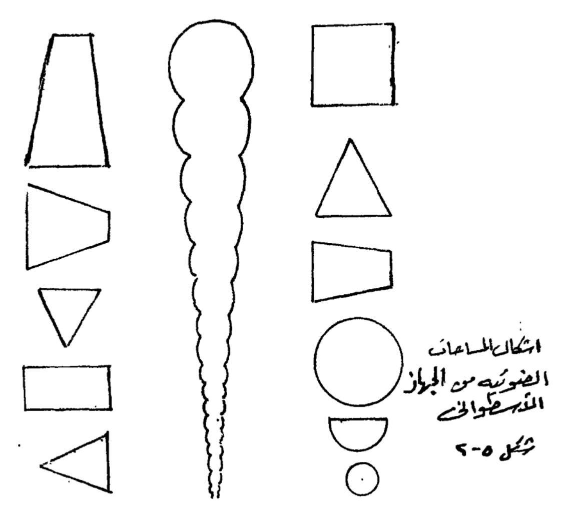
أما عن أنواع العدسات المستعملة على هذا الجهاز فهي بلانو كونفكس Plano—Convex « محدبة من سطح ومستوية من السطح الآخر • وفي بعض الاحيان تثبت عليه عدسة مدرجة وما تسمى Convex—Fresnel (العدسات المدرجة) •

وهناك جهاز اسطواني من انتاج شركة استراند الانجليزية ومايسمى (٢) Profils Spots.

---

(٢) Rank Strand Electric. England: 1975.

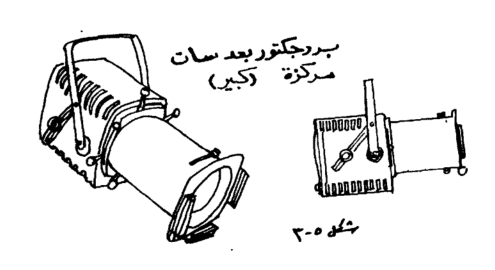
ويمكن التحكم فى زوايا الضوء الناتج عن الجهاز بوساطة الاصابع المعدنية المثبتة على فتحة الجهاز • ونحصل بذلك على اشكال ومساحات متعددة تخدم التصميم المسرحي على الخشبة ، كما هو موضح في الرسم ٥ ـ ٢ •

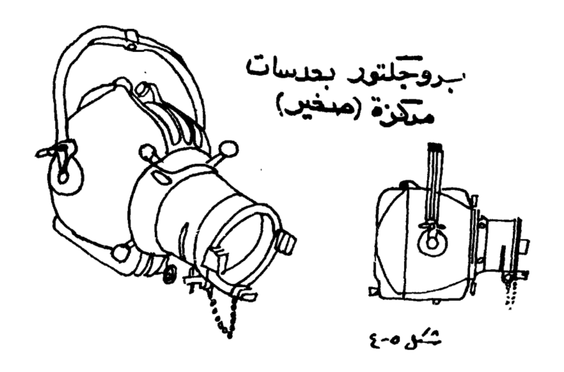


من أهم وظائف هذا الجهاز اضاءة مواقع التمثيل في مقدمة وخلفية الخشبة • ومن مزاياه ايضا ، ضبط البعد البؤري للمبة الخاصة به بمرونة، وذلك بفضل اليد المثبتة على جسم الجهاز ، كما ان الجهاز يعطي اضاءة اما مركزة وخاصة فى المشاهد المحددة المواقع او ان يعطى اضاءة عامة لمواقع التمثيل ،• علما بأن هذه الاجهزة تصنع في مقاسات وأحجام متعددة وتصل مقاسات فتحة العدسة من ٤½ بوصة الى ١٢ بوصة[٣] كما فى الشكل ٥ـ٣، ٥ـ٤ •

---

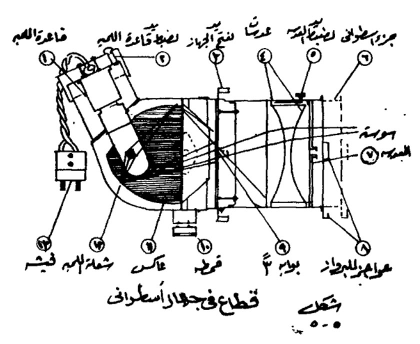
(٣) Century Theatre Lighting PP. 30—33.





وبفضل اللمبة T ذات القدرة العالية من الضوء والعاكس ذي السطح الزاك المعدني المقعر بدرجة ٢٥٠° والعدسة بلانو كونفكس المحدبة ، نجدان الضوء الناتج عن هذا الكشافه ، يصل الى الشكل المطلوب انارته مركزا ، كما يبدو ذلك في الشكل ٥ـ٥ .

ويمكن تصنيع هذا الجهاز بمجموعة مختلفة من العدسات ، اما أن تكون عدسات مفردة محدبة أو عدسة مدرجة ، واما ان تكون العدسات



قطاع في جهاز اسطواني

شكل ٥-٥

مزدوجة لتركيز الضوء على الشكل المطلوب اضاءته • وفي الرسم تتضح لنا أنواع هذه العدسات ذات البعد البؤري المختلفة فى الرسم ٥ـ٦ •

6"x9" + 6"x9"

4½x3½

4½x6½ + 4½x6½

150W 500W 250W

6"x8"

6x11" + 6x17

6"x8 + 6x11

انواع عدسات الجهاز الاسطواني

شكل ٥-٦

أبعاد الضوء ومساحته المضاءة بفضل عدسات الجهاز الاسطواني[٤]

نوع العدسة	قطر العدسة وبعدها البؤري	قوة اللمبة	طول شعاع الضوء	القطر لمساحة الضوء المشع
١ ـ عدسة محدبة مدرجة	١٢ بوصة × ١٢ بوصة	٣٠٠٠ وات	٩٠ قدم	٢٣ قدم
٢ ـ عدسة محدبة مدرجة	١٢ بوصة × ١٢ بوصة	٢٠٠٠ وات	٨٠ قدم	٢٨ قدم
٣ ـ عدسة مدرجة مستوية	٩ بوصة × ٨ بوصة	٣٠٠٠	٦٥	٢٦
٤ ـ عدسة مدرجة مستوية	٩ بوصة × ٨ بوصة	٢٠٠٠	٦٠	٢١
عدسة مدرجة مستوية	٩ بوصة × ٨ بوصة	١٥٠٠	٥٠	١٧
عدسة مدرجة مستوية	٩ بوصة × ٨ بوصة	١٠٠٠	٤٠	١٧
عدسة مدرجة مستوية	٩ بوصة × ٨ بوصة	٧٥٠	٤٥	١٧
عدسة مدرجة مستوية	٩ بوصة × ٨ بوصة	٥٠٠	٣٥	١٣
٥ ـ عدسة مدرجة مستوية	٦ بوصة × ٨ بوصة	٧٥٠	٤٠	١٤
عدسة مدرجة مستوية	٦ بوصة × ٨ بوصة	٥٠٠	٣٥	١٢
عدسة مدرجة مستوية	٦ بوصة × ٨ بوصة	٣٥٠	٢٠	٧
٦ ـ عدستين مستويتين مدرجتين	٦ بوصة × ١٢ بوصة	٧٥٠	٣٠	١٧
عدستين مستويتين مدرجتين	٦ بوصة × ١٢ بوصة	٥٠٠	٢٥	١٢
٧ ـ عدستين محدبتين متقابلتين	٦ بوصة × ١٢ بوصة	٢٥٠	٢٠	١١
عدستين محدبتين متقابلتين	٩ بوصة × ٦ بوصة	٧٥٠	٢٥	١٨
عدستين محدبتين متقابلتين	٩ بوصة × ٦ بوصة	٥٠٠	٢٠	١٣
٨ ـ عدستين مستويتين مدرجتين	٨ بوصة × ٦ بوصة	٧٥٠	٢٥	١٦
عدستين مستويتين مدرجتين	١١ بوصة × ٦ بوصة	٥٠٠	٢٠	١٢
عدستين مستويتين مدرجتين	١١ بوصة × ٦ بوصة	٢٥٠	١٥	١٩
٩ ـ عدسة محدبة ومدرجة من الداخل	٣½ بوصة × ٤½ بوصة	٥٠٠	٢٠	١٤
عدسة محدبة ومدرجة من الداخل	٣½ بوصة × ٤½ بوصة	٢٥٠	١٥	٩
١٠ ـ عدستين محدبتين ومتقابلتين	٦½ بوصة × ٤½ بوصة	٥٠٠	١٥	١٣
عدستين محدبتين ومتقابلتين	٦½ بوصة × ٤½ بوصة	٢٥٠	١٠	٩

(٤) Ibid. PP. 32—33.

الكشافات الصغيرة

تصل هذه الكشافات بعدسات ذات مقاسات تصل مابين ٤½ بوصة ، ٥ بوصة أما عن نوع العدسات المستعملة فهي من النوع المحدب والسطح المستوى Plano—Convex

وتصل قوة اللمبات (المصابيح) من ٢٥٠ وات الى ٤٠٠ وات •ولكن توجد أجهزة صغيرة جدا وما تسمى Baby Spots تكون فتحة العدسة فيها حوالي ٣بوصات وتصل قوة اللمبة الى ١٠٠ وات او ١٥٠ وات • ويستعمل هذا النوع من الكشافات في اضاءة المناظر الداخلية من خلال فتحات النوافذ أو الابواب لاعطاء تأثيرات خاصة •

أما عن كيفية تثبيت هذه الاجهزة ، فان ذلك يعتمد على نوع المنظر، وعادة ما تثبت على سلم معدني أو على ارضية الخشبة مباشرة ، على ان يتم اخفاء معالمها خلف الشاسيهات أو الكواليس •

كشاف فريزنيل

يشتمل هذا الجهاز على عدسة فرزنيل المدرجة Step Lens التي تتصف بأنها تعطي اضاءة ذات حدود هادئة على المنصة المسرحية• كما أن هذا الجهاز يعتمد على لمبة ذات وهج شديد • غير أن البعد البؤري لهذا الكشاف أقصر بكثير عنه في الجهاز الاسطواني ، علما بأنه يمكن الحصول على مساحات ذات أقطار كبيرة من الضوء بتقليل المسافة مابين العدسة واللمبة ، أو الحصول على مساحات ذات اقطار صغيرة من الضوء اذا ما بعدت المسافة مابين اللمبة والعدسة •

وقد سمي هذا الجهاز باسم العالم الفرنسي : «فريزنيل» • وبفضله تم تصميم العدسة التي تتميز بانتشار الضوء بدون حدود واضحة وحادة للعين(٥) •

(٥) Ibid. PP. 40—41.

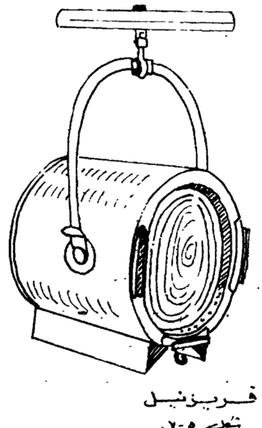
ولذا فان هذا الجهاز يستعمل بكثرة في انارة مناطق التمثيـــل لأن الاشعة الناتجة عن هذه الاجهزة تمتزج مع بعضها البعــض في اضـــاءة المواقع بدون حدود فاصلة مابين موقع وآخر •

ولقد تم تصنيع هذا الجهاز في مقاسات مختلفة من ٣ بوصات الـــى ٢٠ بوصة •

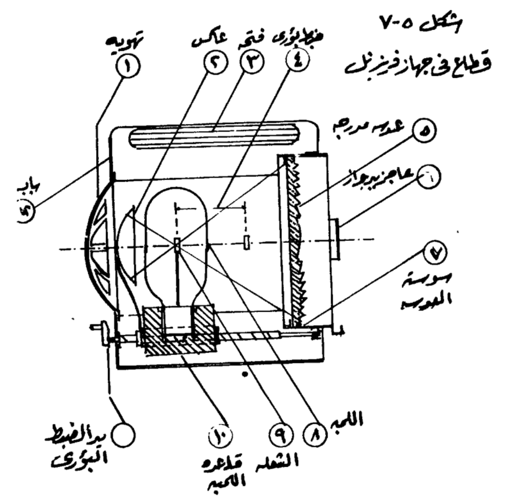
أما عن قدرة اللمبة فانها تصل مابين ٧٥ وات الى ١٠٫٠٠٠ وات •

وتنتج شركة ستراند اجهزة من هذا النوع منها كروي بعاكس وآخر صندوقي بدون عاكس وتصل مصابيحها مابين ٢٥٠ـــ١٠٠٠ وات •

وكما هو واضح في الرسم (٥ـــ٧) يتبين لنا ان عاكس هذا الجهـــاز مقعر ويتحرك مع اللمبة على قاعدة بوساطة يد في مؤخرة الجهاز •



فـــريـــزنـــل
شكل ٥-٧م



شكل ٥-٧
قطاع فى جهاز فرزنل

يثبت هذا الجهاز عادة على الكوبرى خلفه البروسنيوم او فى موقع قريب من مناطق التمثيل لأن طول شعاع الجهاز أقل بكثير من الجهاز الاسطواني •

ابعاد الضوء ومساحته المشعة لجهاز فريزنيل

مساحة العدسة	قوة اللمبة	زاوية الميل	طول شعاع الضوء	قطر مساحة الضوء المشع
١ ـ ١٦ بوصة	٥٠٠٠ وات	٤٥	٥٠ قدم	٤٠ قدم
٢ ـ ١٢ بوصة	٢٠٠٠	٤٥	٤٠	٣٠
٣ ـ ١٢ بوصة	١٠٠٠	٤٠	٣٠	٢٠
٤ ـ ٨	٢٠٠٠	٣٠	٣٥	٢٠
٥ ـ ٨	١٥٠٠	٣٠	٣٢	١٨
٦ ـ ٨	١٠٠٠	٣٠	٣٠	١٧
٧ ـ ٦	٧٥٠	٣٠	٣٥	١٣½
٨ ـ ٦	٥٠٠	٣٠	٣٠	١٢
٩ ـ ٦	٢٥٠	٣٠	١٢	٧½
١٠ ـ ٣	١٥٠			
١١ ـ ٣	١٠٠			
١٢ ـ ٣	٧٥			
١٣ ـ ٢٠	١٠٫٠٠٠			

يفضل عدم استعمال هذه الاجهزة لمدة طويلة لاضاءة الخشبة المسرحية ، وتستعمل في اضاءات خاصة ..

امشــاط الاضاءة (الفيضية)

يصنع المشط على هيئة علبة معدنية تحتوي على مجموعة من اللمبات في أبعاد متساوية ـ لمبات ذات طاقة موحدة ـ وان كانت مختلفة الالوان. أما عن وظائف الامشاط فانها تختلف باختلاف مواقع استخدامها .

وهذه الانواع هي :

١ ـ أمشاط الاضاءة العامة	Border Lights
٢ ـ أمشاط اضاءة «الابرون»	Foot Lights
٣ ـ أمشاط اضاءة البانوراما	Cyclorama Border Light
٤ ـ أمشاط لاضاءة الخلفيات	Backing Striplights

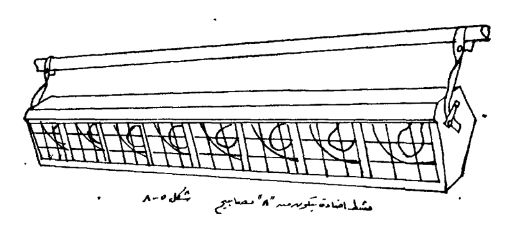
والوظيفة الرئيسية لهذه الامشاط ، هي اعطاء اضاءات غامرة تسمح بغسل وتلوين الخشبة او تلوين البانوراما أو ازالة الظلال.

ويضم « مشط الاضاءة » لمبات ذات ألوان ثلاثة أو اربعة على أن تكون الالوان هي الاحمر ، الازرق ، الاخضر ، الابيض وان يكون كل لون على دائرة كهربائية منفصلة ، وكل لمبة مثبتة داخل عاكس مصنوع من الالمنيوم Alzak بسطح لامع او بسطح مطفى .

أما عن شكل العاكس فهو اما مقعر او نصفه كروي ليساعد على انعكاس اكبر قدر من الضوء الى الشكل المطلوب اضاءته . هناك نوع من الامشاط يستعمل عليه لمبات ذات عواكس مصنعة داخل اللمبة وتسمى هذه اللمبات .P. A. R بقوة ١٥٠ وات(٦) ويضم مشط الاضاءة حوالي اثنتي عشرة لمبة . كما في الرسم ٥ـ٨ .

---

(٦) Samuel Selden and Hunton D. Sellman, Stage Scenery and Lighting (N.Y : Appleton—Century — Crofts. Inc., 1959) PP. 246—252.



شكل ٥-٨ مشط اضاءة بتلويرسر "٨" مصابيح

ويمكن استخدام امشاط الاضاءة في مجموعـات متصلة بوصـلات كهربية موحدة ، وذلك في حالة التلوين أو غسل المسرح ، علـى ان تكون قوة اللمبة الواحدة مابين ١٠٠ الى ١٥٠ وات .

أما اذا استعملت الامشاط فى اضاءة الابرون « مقدمة الخشبـة » فان قوة اللمبة في هذه الحالة ستكون مابين ٧٥ الى ١٠٠ وات ، وتشغـل الامشاط ثلثي طول فتحة البروسنيوم حتى لاتعطي ظلالا أو انعكاسا على الستائر أو حدود البروسنيوم المعمارية .

وعند استخدام الامشاط لتلوين البانوراما ، يجب استخدام عـدد منها على أرضية الخشبة لاضاءة الجزء الاسفل منها .

أما الجزء العلوي من البانوراما فيتم اضاءته بوساطة أمشاط مـدلاة من السوفيتا ، على أن تكون قوة اللمبـة المستعملة فـي هذه الحالـة لا تقل عن ١٠٠ وات .

وعادة ما يضم المشط الواحد مابين ٤ـ٨ـ١٢ لمبة ويختلف طولـه حسب العدد . مع مراعاة ان يكون المشط على بعد متر واحد الى ١½ متر من سطح البانوراما . وتصنع شركة استراند امشاط بثمانية أو أربعةمصابيح كل واحد منها بقوة ٢٠٠ـ٢٥٠وات .

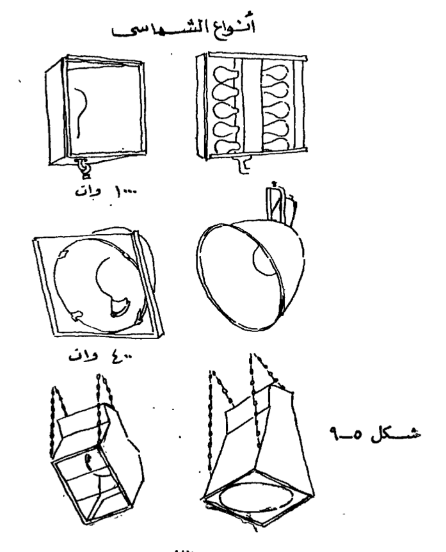
الشماسـي Flood Lights

تتميز الشماسي بقوة ضوءغامرة ويتم تركيبها على الهرسة لغســل

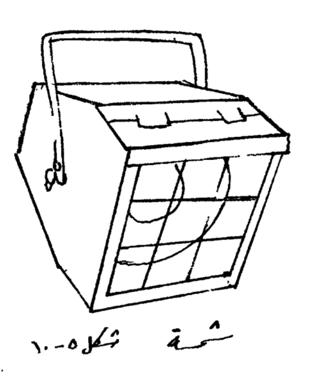
وتلوين الخشبة ، وتستعمل لانارة البانوراما من على الارضية ذاتها أو من أعلى البانوراما ، أي بتركيب الشماسي على ماسورة مدلاة من السوفيتا، وفي بعض الاضاءات الخاصة كضوء القمر •

ولقد ظهرت أنواع مختلفة من الشماسي ، كان أحدثها النوع ذا العاكس المقعر المصنوع من الالمنيوم اللامع ، حتى يصل الضوء بشكل مشع الى المكان المراد اضاءته •

وتصل قوة اللمبة المستعملةعلى هذا الجهاز مابين ٢٠٠ الى ١٠٠٠وات ويتضح لنا من الشكل (٥ــ٩ ، ٥ــ١٠) أشكال وانواع هذه الشماسي •
وباستعمال الشماسي يمكن الحصول على نفس قوة الضوء الناتجةمن «أمشاط الاضاءة» وربما يكون الشماسي اكثر قوة واكثر يسرا في التوزيع



شكل ٥ــ٩



شمعة شكل ٥-١٠

للضوء عنه في الامشاط ، كما يمكن استخدام الشماسي مع الامشاط في تصميم واحد ، بغرض التلوين أو غسل المسرح •

وعند استعمال هذهالشماسي ، يجب أن تكون على دوائر كهربية مختلفة (كل دائرة بلون محدد) ، كاللونالاحمر لاعطاء الضوء الدافىء واللون الازرق على دائرة اخرى للحصول على الضوء البارد ، أيللحصول على تأثيرات النهار والليل ، فالشماسي تستعمل لأغراض متعددة منها : اضاءة البانوراما (السايك) واضاءة الستائر الخلفية او المناظر الداخلية، واعطاء تأثيرات لونية للخشبة او للحظات محدودة في العرض المسرحي •

وتتعدد فتحة الشماسي من ١٠ بوصات الى ٣٠ بوصة وبذلك تتغير قوة اللمبة من ٢٥٠ وات الى ٥٠٠٠ وات • حتى نحصل على اضاءة غامرة وفيضية[٧] •

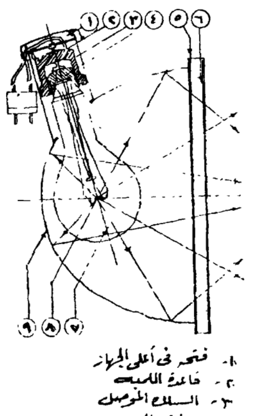
اجهـزة طرح الضـوء للمتابعة

فى المائة سنة الماضية كان طارح الضوء من الاجهزة المستعملة في

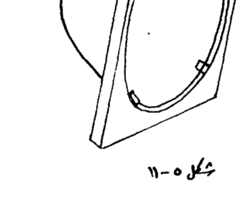
(٧) Ibid. PP. 252—254.

شكل ٥-١١

قطاع في شمسه



١- فتحة في أعلى الجهاز
٢- قاعدة اللمبة
٣- السلك الموصل
٤- رواية اللمبة
٥- برواز الجيلاتين الملون
٦- شريحة اللون
٧- اللمبة على شكل الكمثرى.
٨- شعلة اللمبة
٩- عاكس من الألومنيوم



شكل ٥-١١

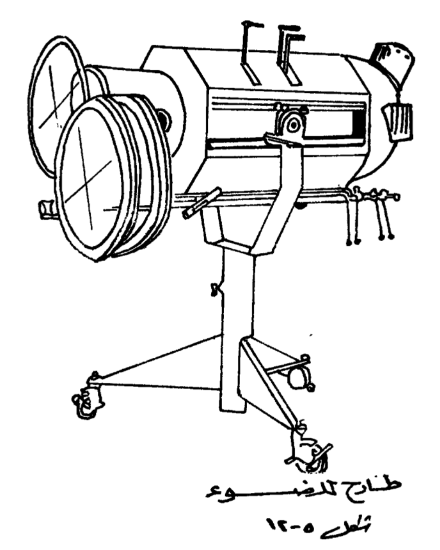
المسرح لمتابعة الراقصين ، أو أهم الشخصيات الاوبرالية في العروض الاستعراضية المرحة او في عروض الاوبرا .

ويعتمد هذا الجهاز على اضاءة الشعلة الجيرية ، أي باشعال قطعة جيرية يشعلها لهب من غاز (اوكسواديدوجين) . ثم تطورت هذه الاجهزة باستعمال عامود الكربون الذي يتم اشعاله بوساطة الكهرباء للحصول على أكبر طاقة من الضوء ، وما زال هذا النوع مستعملا حتى اليوم .

وقد بدأ ظهور كشافات من هذا النوع ، ولكن بشكل جديد

يعتمد على مصباح وهجي (لمبة ذات قوة عاليـة من ١٠٠٠ـ٢٠٠٠ وات) ويضاء بالكهرباء • وجميع هذه الاجهزة تعمل بعدسات مركزة لكي يصل الضوء بشكل مركز لتؤكد شخصية الممثل او الراقص •

ومن الرسوم يمكن ملاحظة تصميمات هذه الاجهزة (شكل ٥ ـ١٢، ٥ـ١٣) •

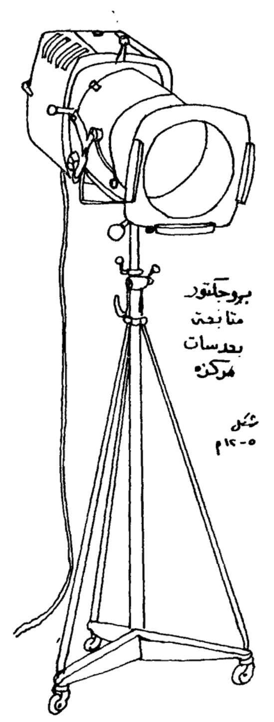


طارح للضـــوء

شكل ٥-١٢

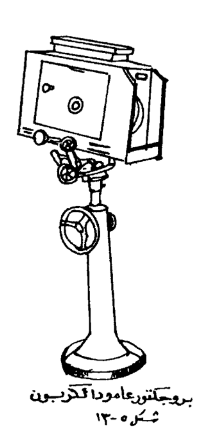
جهـاز عامود الكـربون للمتابعـة Arc Follow Spot

ما زال هذا الجهاز يستخـدم حتى اليـوم في اضـاءة العـروض الاستعراضية ، اذ يسهل استخدامه على مسافة ٥٠مترا ،أي من خلف الصالة حتى يمكن متابعة العرض بمرونة وبدون متاعب • ويساعد هذا الجهـاز على تأكيد التكوينات الحركية اللونية على المنصة المسرحية •

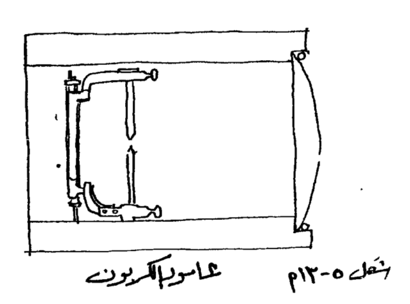


ومن المعروف كما ذكرنا آنفا ان هذا الجهاز يعمل باشعال قضيب عامود الكربون بوساطة التيار الكهربائي وينتج عنه قوة او طاقة هائلة من الضوء الازرق ، ويترتب عن استخدامه رائحة ودخان يؤثران كثيرا على المشاهدين .

ويضم هذا الجهاز مجموعة من عدسات التركيز المحدبة المزدوجة ،



بروجكتور عامود الكربون
شكل ٥-١٣



شكل ٥-١٣م عامود الكربون

وان كانت هذه العدسات تختلف في أقطارها باختلاف حجم الجهــاز .ومن الطبيعي ان الاجهزة الكبيرة ذات العدسات الكبيرة تستعمل فى المسارح الكبيرة لقدرتها على اسقاط الضوء على مسافات طويلة وبعيدة (٨) .

---

(٨) **Kliegl Theatrical Lighting** PP. 36.

جهاز طارح الضوء ذو المصباح الوهجي

Incandescent Follow Spot.

لا ينتج عن تشغيل هذا الجهاز أي دخان او رائحة ، ودلـك علـى العكس من جهاز عامود الكربون . كما انه يسهل استعماله على مسـافة تصل الى ٥٠ مترا ، (أي المسافة مابين مكان التشغيل خلفه الصالةوخشبة المسرح) . وهذا الجهاز سهل التشغيل ولا يحدث اصواتا مزعجة عند العمل به ، والضوء الناتج عنه هو ضوء دافيء عكس جهاز عامود الكربون ذى الضـوء الازرق .

وتستعمل على هذا الجهاز لمبة من نوع T ذات قدرة وقـوة عالية من الضوء(٩) .

وتنتج شركات استراند ، سنشري ، كليجل انواعا مختلفـة من هذه الاجهزة تصل قدراتها من ١٠٠٠ـ٢٠٠٠ وات .

اجهـزة التأثيرات الضوئية Effect Projectors

تقوم هذه الاجهزة باسقاط المناظر على البانوراما الخلفية «السايك» للعرض المسرحي . ويحتاج هذا الجهاز الى الاناة في تشغيله .

وهناك نوعان من هذه الاجهزة :

١ ــ الجهاز ذو العدسة وتصل قوة اللمبة فيه الى ٥٠٠٠ وات .

٢ ــ جهاز ليناباخ وهو دون عدسة، ويعتمد على اللمبة ذات القوة العالية لاسقاط المناظر على البانوراما . ولكل من هذه الاجهـزة خصائصه ومزاياه فى اسقاط المناظر على الشاشة . ولا يمكن ان تتناسـى ان استعمال هذه الاجهزة من امام او خلف البانوراما ، يتطلب دراسـة دقيقة لمساحة البانوراما . وعلاقة ذلك بالمسافة مابين الجهاز والسايك، وزاوية الجهاز بالنسبة لموقع السايك .

(٩) Sellman. PP. 78—83.

البروجيكتـــــور

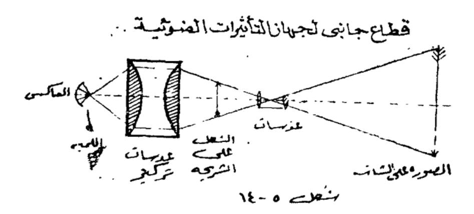
وهناك نوع من طارح الضوء « بروجيكتور » بقوة ٥٠٠٠ وات •
وهذا الجهاز بعاكس ألمونيوم « الزاك Alzak » وهو من نفــس خامة عاكس الجهاز الاسطواني •

ولهذا الجهاز مرشح Filter لامتصاص الحرارة الشديدة الناشئة عن اشعال اللمبة ٥٠٠٠ وات •

أما عن عدساته الثلاث فقد تم تصنيعها بحيث تتحمل هذه الحــرارة ولتركيز الطاقة الضوئية على السايك من بعد • علماً بأنه في الامكان اسقاط عدة اضاءات ملونة بفضل مجموعة البراويز ذات الجيلاتين الملون تثبــت أمام فتحــة الجهاز •

وهناك جهاز شبيه بنفس هذا الجهاز ، يسمــى ماكينــة التأثــيرات او المؤثرات الضوئية ويسمى Sciopticon ويعرف هذا الجهاز على وجــه الخصوص بالمسرح الامريكي منذ بداية القرن العشرين • وباستعماله يمكن الحصول على مؤثرات كالمطر او الثلــج أو الرياح والسحــب والطيــور والشلالات الخ من المؤثرات[١٠] •

أما عن لمبة هذا الجهاز فقوتها تصل الى ١٠٠٠ وات وعدسته ما بين ٦ بوصات ، ٨ بوصة كما هو واضح بالشكل ٥ــ١٤ •

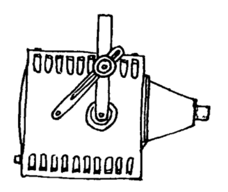


شكل ٥ - ١٤

(١٠) Ibid. PP. 79—84.

وبالجهاز Sciopticon يوجد علبة اسطوانية تدار بوساطة موتور ، وداخل هذه العلبة شرائح ملونة وبتحريكها امام الضوء المركـز فان الجهاز يسقط أشكالا لونية متحركة على البانوراما تعطـى الاحساس الحـركي اللوني على السايك في خلفية الخشبة •

تعتمد أجهزة المؤثرات الضوئية لشركة استراند الانجليزية على جهاز (بروجيكتور) ذى عدسات مركزة ومصباح بقدرة ٢٠٠٠ واط ـ ويثبت على فتحة هذا الجهاز اسطوانات Discs لكل منها تأثير محدد • ومنها تأثير السحب ـ موجات المياه ـ اللهب ـ الرعد ـ المطر ـ الجليـد ـ الدخان ـ الهلوسة •• الخ •



شكـل ٥ـ١٤ ا

أما عن جهاز الفانوس السحري « طارح الضوء ذي العدسة » فيمكن به اسقاط مناظر ملونة باستعمال مجموعة من الشرائح اللونية ، مع مراعاة ان أبعاد المسرح تختلف من مكان الى آخر ـ ولذلك يجب اختيار المكان المناسب لاستعمال الفانوس السحري سواء أكان ذلك من اعلى كوبـرى الاضاءة خلف البروسنيوم ام ان يتم ذلك من خلف المناظر المسرحيـة ان وجـدت •

أما اذا كانت الشاشة شفافة ، فيستعمل هذا الفانـوس مـن خلـفه الشاشة لاسقاط المناظر عليها • وقد ظهرت مؤخرا أجهزة من هذا النـوع تصلح للمسرح بقوة تصل مابين ٣٠٠٠ وات ، ٥٠٠٠ وات وعدساتها المركزة

بأقطار مابين ٢٫٥ بوصة الى ٣ بوصة وبعدها البؤري يصل الـى ٥ بوصات وتعطى أبعادا تصل الى ٧ أمتار ، مابين الجهاز والشاشة ، وذلـك باسقاط صورة يصل متوسط أقطارها الى ٨ أمتار واحيانا تستعمل شرائح بمقـاس ٤بوصات×٦ بوصات عليه ، غير ان ثمن الجهاز مرتفع للغاية .

ولقد طبق : توماس والفريد الذي اشتهر عالميا بابتكاراته فـي فـن الاضاءة وتجاربه العظيمة فى التأثيرات اللونية في الضوء والشكل ، تخيلاته على أجهزته في العروض المسرحية وبخاصة في نصوص الكتاب الـروائي العالمي «أبسن» Ibsen وذلك فى سنة ١٩٢٧ . وكانـت الاضاءة عنده كفن يلعب دورا هاما في العرض المسرحي . وقد ابتكر ولفريـد كذلـك نوعين من الكشافات :

١ ــ طارح ضوء « بروجيكتور » يستعمل عليه شريحة واحدة .

٢ ــ بروجيكتور متعدد الشرائح ذات المناظر المختلفة .

أما الجهاز الاول فيوجد به لمبة ٥٠٠٠ وات ويستعمل عليه شريحـة ملونة بمقاس ٦ بوصات × ٥ بوصات وهذا البروجيكتور بعدسة مقـاس ٢½ بوصة وبعدها البؤري ٥ بوصات ويعطي هذا الجهاز تأثيرا ضوئيـا تعتمد مساحته على البعد مابين الجهاز والشاشة .

أما الجهاز الثاني فهو بمقاس ١٢ بوصة ويثبـت عليه مرآة مائلـة بدرجة ٤٥° لتعكس الصورة على الشاشة . ويمكن ان يثبت هذا الجهـاز في مقدمة او خلف الشاشة .

ولا يحتاج هذا الجهاز الى أبعاد طويلة لاستخدامه ومقاس الشريحة التي تستخدم عليه هي ٥ بوصات × ٦ بوصات ويتـم عليه تغيير هـذه الشرائح أوتوماتيكيا .

وقد انتجت شركات كثيرة أنواعا مختلفة من البروجيكتور « طـارح الضوء» مثل شركة كليجل وسينشري واستراند لاستخدامهـا للمسـرح أو للتليفزيـون .

من النواحي العلمية والعملية اتضح الآتي « كلما قلت المسافة بين الجهاز والسايك فان مساحة العرض تبدو كبيرة على السايك ، وكلما زادت المسافة كانت المساحة صغيرة •

ولحساب هذه الابعاد يمكن تحقيق الآتي على اساس ان :

المسافة ما بين الشريحة الى العدسة (ب)

المسافة مابين العدسة الى الشاشة (ك)

البعد البؤري للعدسة (ف)

مرتبطا بأبعاد ب ، ك | مقاس الشريحة (س)
| مقاس الصورة المرئية على الشاشة (أ)

$$\frac{أ}{ب} + \frac{أ}{ك} = \frac{أ}{ف}$$

أما عن مقاسات الشرائح فيمكن ان نرمز لها س ، أ

ومرتبطة بأبعاد ب ، ك

وحسب هذه النظرية يكون :

$$\frac{س}{ب} = \frac{أ}{ك}$$

فعندما تكون (ك) المسافة مابين العدسة الى الشاشة اكثر اتساعا بالمقارنة بـ (ب) المسافة مابين الشريحة الى العدسة ، ففي هذه الحالة نجد ان (ب) متساوية مع (ف) •

ويتضح ذلك حسب الآتي :

$$\frac{\text{س}}{\text{ف}} = \frac{\quad}{\text{ك}}$$

ولنضرب مثلا على ذلك :

اذا أردنا ان نحصل على صورة اتساعها ٢٨ قدماً باستعمال شريحة بمقاس ٦ بوصات علما بأن مسافة الاسقاط هي ٢٤ قدما فما هو البعد البؤري المطلوب للعدسة المستعملة على الجهاز ؟

الحل :

$$\frac{\text{٦}}{\text{ف}} = \frac{\text{٢٨} \times \text{١٢}}{\text{٢٤} \times \text{١٢}}$$

$$\therefore \quad \text{ف} = \text{١٥ر٥ بوصة}$$

أي ان البعد البؤري = ١٥ر٥ بوصة

وهناك مثال آخر :

ما هي مساحة الصورة التي يمكن عرضها من شريحة ٥ بوصات ×٦ بوصات بالبعد البؤري ٦ بوصات . اذا كانت المسافة مابين الجهازوالشاشة هي ٢٠ قدما ؟

$$\frac{\text{٥}}{\text{٦}} = \frac{\text{أ} \times \text{١٢}}{\text{٢٠} \times \text{١٢}} \qquad \frac{\text{٦}}{\text{٦}} = \frac{\text{أ} \times \text{١٢}}{\text{٢٠} \times \text{١٢}}$$

$$\therefore \text{أ} = \frac{\text{١٠٠}}{\text{٦}} \qquad \therefore \text{أ} = \frac{\text{٦} \times \text{٢٠}}{\text{٦}}$$

أ = $\frac{٢}{٣}$ ١٦ قدما   ∴ أ = ٢٠ قدما

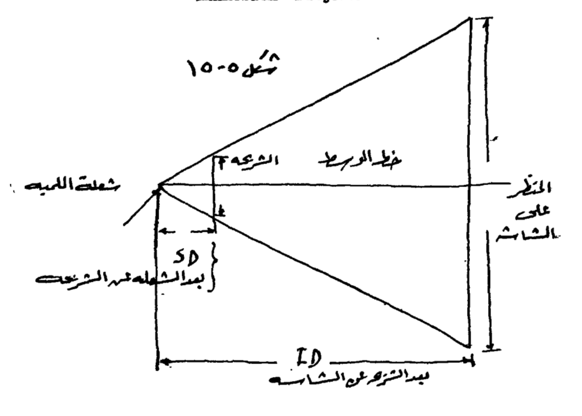
وبذلك تكون مساحة الصورة المرئية على الشاشة هي :

$\frac{٢}{٣}$ ١٦ قدما × ٢٠ قدما

ومما يستحق الذكر ان هذه الاجهزة مرتفعة الاسعار[١١] .

جهاز لينباخ للمؤثرات الضوئية

Linnebach Projector.



رسم يوضح أبعاد شريحة المنظر من مركز شعلة لمبة جهاز لينباخ في علاقتها بالشاشة

---

(١١) Ibid. PP. 84—85.

يسمى هذا الجهاز باسم : « كشافه الظلال » ، لما يتميز به من قدرات في اعطاء اضاءات ذات زوايا منفرجة ، وبدون حدود ، أو تفاصيل محددة. ولا شك في أن هذا الجهاز قادر على نشر ضوئه بمساحة متسعة ومن أبعاد طويلة . ويمكن باستعماله بزوايا تصل الى ١٨٠° درجة لتغطية البانوراما كلها بالصورة الضوئية .

أما عن اللمبة المستخدمة على هذا الجهاز فهي بقوة تصل ما بين ٥٠٠ الى ٢٠٠٠ وات ، وذلك حسب بعد المسافة الموجود بها الجهاز عن الشاشة. كما يمكن الحصول على مناظر سلويت أبيض وأسود او صور لمناظر الجبال والتلال بالالوان ويتم ذلك باستعمال اللون على شرائح زجاجية او ان تقطع الصور على كرتون لتحديد شكل السلويت ، ومن ثم تثبت الشرائح على فتحة الجهاز حتى يمكن اسقاطها على السايك .

ويمكن تصنيع هذا الجهاز محليا بالاستعانة بمحل حداد ، وتصميمه عبارة عن علبة مدهونة بالاسود من الداخل ، وبها مجرى يتحرك عليها (قاعدة المصباح) وعلى البرواز الخارجي للعلبة يوضع لوح من الزجاج الشفاف ليثبت على خارجه الشرائح أو ورق الكرتون المعبر عن المنظر المطلوب اسقاطه . مع مراعاة أن يكون عمق الجهاز مابين فتحته ومكان اللمبة مابين ٢٠ بوصة الى ٥٠ بوصة وذلك حسب قوة اللمبة المستخدمة.

أما عن كيفية ضبط المسافة ما بين السايك ومكان الشريحة المطلوب اسقاطها ، فانه يمكن حسابها كالآتي على أساس أن :

	المسافة مابين الشريحة الى العدسة	(ب)
	المسافة ما بين العدسة الى الشاشة	(ك)
	البعد البؤري للعدسة	(ف)
مرتبطا بأبعاد ب ، ك	مقاس الشريحة	(س)
	مقاس الصورة المرئية	(أ)

∴ فيكون $\frac{\text{مقاس الشريحة (س)}}{\text{مقاس الصورة المرئية (أ)}} = \frac{\text{بعد الشريحة}}{\text{أبعاد الصورة المرئية}}$

وعلى سبيل المثال :

جهاز ليناباخ باللمبة على مسافة ٢ بوصة من البرواز المثبت عليه الشريحة ، علما بأن مسافة العرض (أي المسافة مابين اللمبة الى السايك) هي ١٨ قدما . والشريحة بمقاس ٢٠بوصة وارتفاع ، ٣٦ بوصة عرض . فماذا تكون أبعاد الصورة الملونة على السايك ؟

الحل

$$\frac{٢٠}{أ} = \frac{٢ \times ١٢}{١٨ \times ١٢}$$

∴ أ = ١٥ قدما

$$\frac{٣٦}{أ} = \frac{٢ \times ١٢}{١٨ \times ١٢}$$

∴ أ = ٢٧ قدما

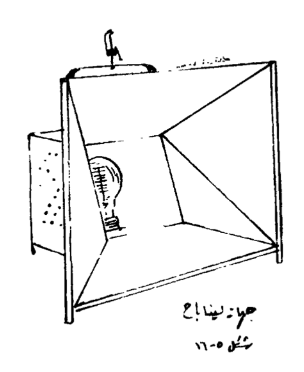
وبذلك تكون مساحة الصورة المرئية علىالسايك هي ١٥قدماً ارتفاع، ٢٧ قدما عرض . وذلك مع مراعاة أن يكون اسقاط الصورة على مسافة تعلو قامة الممثلين وأطوال المناظر ان وجدت .

وعادة ما يوضع هذا الجهاز في وسط المسرح حتى تتفادى تحطيم أي جزء من الصورة المرئية على السايك .

وفي بعض الاحيان يتطلب التصميم استعمال أكثر من جهاز لينباباخ، اذا ما كان السايك (البانوراما) على هيئة نصفه دائرة ١٨٠° [١٢] .

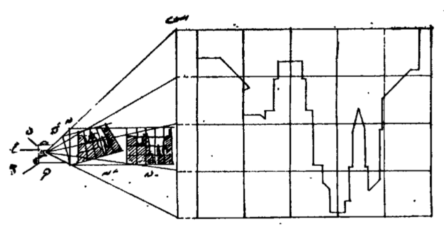
ويتضح من الرسم شكل ٥ــ١٦ جهاز ليناباخ فى شكله العام .

(١٢) Ibid. PP. 90—95.



جهاز لينا باخ

شكل ٥-١٦



شكل ٥-١٧

كيفية إسقاط شريحة عليها رسم معماري بواسطة جهاز لينا باخ

أ- جهاز لينا باخ

ب- شريحة عليها الرسم المعماري الملون

جـ - موازية للشاشة التي يسقط عليها المنظر (مراعيا الأبعاد الملائمة لزوايا الاسقاط)

د- يوضح ما إذا كانت الشريحة بزاوية ميل بالنسبة للشاشة

هـ- علبة جهاز لينا باخ مدهونة بالاسود من الداخل

ع- عاكس للمبة على جهاز لينا باخ

ل- اللمبة ذات القوة العاكسة

س- الشاشة وتكون عادة من خامة شفافة إذا استعمل الجهاز خلف السايك

مصـــادر الضـــوء

تتعدد مصادر الضوء تتيجة لاختلاف نوع اللمبة او الشعلة المستخدمة على جهاز الاضاءة ومن هذه المصادر الآتي :

١ ـ الضوءالصادر من اشعال مادة جيرية — Lime Light

٢ ـ الاضاءة بعامود الكربون — Arc Lamps

٣ ـ الاضاءة بلمبات مملوءة بالغاز — Gas—Filled Lamps

٤ ـ اللمبات المفرغة من الهواء — Vacuum Lamps

٥ ـ لمبات خاصة — Special Lamps

أما النوع الاول من الاضاءة ، فانه يعتمد على تسخين قطعة من الجير باستخدام شعلة غاز او الاوكسوجين او باستعمال غاز الهيدروجين أو غاز الاستيلين • وكان هذا النوع من الاضاءة سائد الاستعمال قبل ظهور الكهرباء •

أما مصدر الضوء الثاني ، فهو يعتمد على عامود الكربون ، ويصدر عنه ضوء شديد وان كانت له عيوب كثيرة نذكر منها :

رعشة الاضاءة كثيرا ـ احداث اصوات عالية عند التشغيل ـ صعوبة التحكم فى الضوء باستخدام المخفضات ، كما انه لايمكن استخدام هذا النوع من الاضاءة على خط كهربائي متغير « تبادلي » ـ بالاضافة الى ارتفاع سعره ولكن على الرغم من ذلك ،فان هذا النوع مازال مستعملا في المسارح الكبيرة للعروض الاستعراضية •

أما النوع الثالث من مصادر الضوء ، يمكن الحصول عليه من اللمبات المملوءة بالغاز • وقد استعمل هذا النوع في الثلاثينات من هذا القرن ، وبداخل اللمبة فتيل معدني يشتعل عند انصهاره • وضوء هذه اللمبة ابيض وقريب من الضوء الطبيعي •

وقد تم تصنيع هذه اللمبات بأحجام مختلفة من ٦٠ وات الى ٣٠٠٠ وات •

وكان هذا النوع يستعمل في اضاءة الشماسي وكشافات طرح الضوء.
ونظرا لأن قوة اللمبة عالية وذات حرارة شديدة ، فان الجهاز يحتاج الى فتحات كافية لاتاحة التهوية اللازمة له .

والنوع الرابع : يعتمد على اللمبات المفرغة من الهواء . وتحتوي على فتيل معدني بداخلها ، وهذا النوع هو المستعمل اليوم بالمنزل والمتجر والمسرح .

أما النوع الخامس فلمبات خاصة مصنعة للاجهزة ذات الاحجام الكبيرة (بروجيكتور) لما لها من وظائف خاصة في متابعة العروض الاستعراضية على الخشبة المسرحية ، وتعمل بطاقة كهربية هائلة (١٣) .

ومن اللمبات الخاصة ، لمبة فوق الاشعة البنفسجية وتستخدم في المسرح الاسود « اعتام المسرح » لاضاءة أشكال ملونة بألوان فلوريسية عنها من الخلفية غير الملونة بهذه الالوان .

اللمبات

وبعد التطور الهائل في تصنيع أجهزة الاضاءة المختلفة ، تم تطوير مصابيح الاضاءة ، وان كانت قد اختلفت اشكالها باختلاف وظائفها ، واختلاف أنواع الاجهزة التي تعمل عليها (١٤) .

ولذا فاننا نعرض هذه الاشكال وقد وضح على كل منها الجهاز المستخدمة عليه .

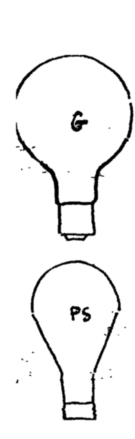


على هيئة الانبوبة Tubular
وتستعمل على الجهاز الاسطواني والبروجيكتور « طارح الضوء »

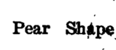
---

(١٣) Bollo Gil'espie Williams, **The Technique of Stage Lighting** (London: Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd.. 1960) PP. 23—24.

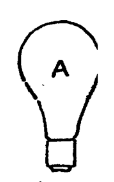
(١٤) Wayne Bowman, **Modern Theatre Lighting** (N.Y: Harper & Brothers, Publishers, 1957) PP. 83—90.



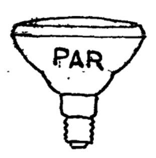
Globular لمبة ذات شكل كروي
تستعمل عادة على جهاز فريزتيل او
على الاجهزة الاسطوانية الصغيرة من
انتاج شركة استراند



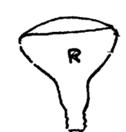
Pear Shape
لمبة على هيئة الكمثرى
تستخدم على الشماسي



House Hold
اللمبة التي تستعمل في انارة المنازل



Parabolic Reflector
لمبة ذات عاكس
وتستعمل على الشماسي والبلانشات
« امشــاط الاضــاءة »



Reflector
لمبة ذات عاكــس
فينوس «فضي» وتستعمل على
« الامشــاط »



Flame Shape

شكل الشعلة
وتستعمل في اعطاء تأثير وهج الشمعة



Cone Shape

شكل المخروط
وتستعمل في اضاءة النجف والابليك

قواعد اللمبات

وتختلف اشكال اللمبات ، وتختلف كذلك قواعدها في أشكالها .



Screw

النوع القلاووظ وما يستعمل في اللمبات العادية A ، ولمبات R وكذلك اللمبات ذات العاكس P.A.R.



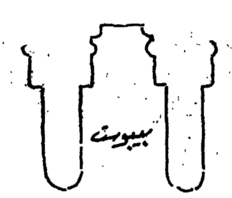
Bayonet

النوع ذو المسمار ويستعمل في لمبات المنازل



Prefocus

ويستعمل على اللمبات التي يراد ضبط بعدها البؤري بتغيير مسافة تثبيتهـا .



Bipost

ويتم تركيبها بالضغط كما هـو الحال في لمبات الراديو الالكترونيـة

العدسـات Lens

يرجع الفضل فى اختراع العدسات الى الفيزيائيين العـرب الذيـن كانوا على علم فى ذلك الوقت بتركيب العين البشرية . وقد كانت العـين أهم جزء فيها هو العدسة الذي أعطى الفكرةلعلماء العرب لتشكيل عدسة مشابهة من القطع الجيدة من الزجاج .

على أنه لم يكن بعض خواص البصريات يخاف على علماء الاغريـق، فقد كان أرسطو طل وبكليموس يعلمان بقوانين انكسار الضوء والمرئيات.

ولقد تقدمت صناعة البصريات عندما وضع العلامة العربي : الحسن بن الهيثم أسس علم البصريات منذ حوالي تسعة قرون وظل سائدا حوالي أربعة قرون وكان احسن وأكمل المراجع في علم البصريات .

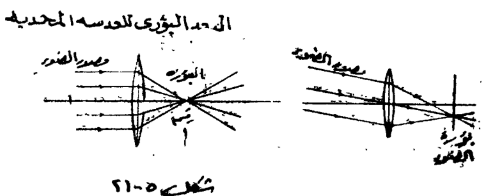
وفي القرون الوسطى حاول العلماء بأوروبا دراسة هذا العلم وتفسير بعض الظواهر الطبيعية ، مثل قوس‌قز ، وتحليل الضـوء والمنشـورات الزجاجية وغير ذلك .

أما العدسة ، فهي قطعة من الزجاج لها سطحان غير متوازيين ، أحدهما : مقعر أو محدب أو مستو • ووظيفتها هي توصيل الناتج عن اشعال اللمبة داخل جهاز الاضاءة الى الشكل المراد انارته او اضاءته •وقد سميت هذه القطعة الزجاجية باسم : «عدسة» لانها تشبه في الشكل (شكل حبة العدس) وكان هذا الاسم معروفا منذ الاغريق •

أما عن انواع العدسات فانه يوجد نوعان اساسيان ، اما النوع المحدب Convex وأما النوع المقعر Concave

فالنوع الاول متحد الاتجاه ، والنوع الثاني متباعد الاتجاه• والنوع الاول زجاجه سميك في الوسط وأقل سمكا في الاطراف ، أما النوع الثاني فنجده اقل سمكا في الوسط عنه في الاطراف على محيط العدسة •

مصطلحات خاصة بتصميم العدسات



شكل ٥-٢١

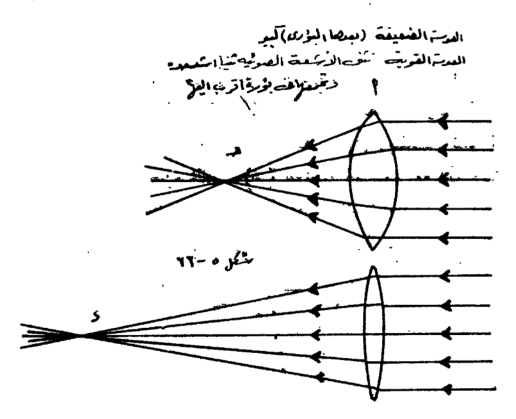
فاذا ماكانت العدسة سميكة عند منتصفها ، فانها تعمل على تجميع الأشعة الضوئية ، وتسمى العدسة حينئذ (عدسة مجمعة) ويطلق عليها المختصون العدسة المحدبة •

ويتضح لنا في الشكل ٥ــ٢١ ان العدسة ذات السطحين المحدبين يمر في وسطها الضوء على خط مستقيم وينفذ فيه دون ان يغير اتجاهه •

أما عن نقطة صفر فانها ملتقى الاشعة وسط العدسة •ويتحدد قطر العدسة بالبعد أ ب ، أي الخط العمودي الذي ينصف سمك العدسة •

وينتج عن استعمال هذه العدسة الحصول على ضوء مركز ، والعدسات المحدبة تعمل على ثني الاشعة الضوئية لتقرب بعضها من البعض الآخر في نقطة واحدة وهي البؤرة .

أما عن اشعاعات الضوء الصادرة عن اللمبة والمتجهة الى العدسة في خطوط متوازية ، فانها تخرج من سمك العدسة ، ثم تتجمع في البؤرة في نقطة تسمى ن أ وبذلك يكون البعد ما بين صفر ، ن أ هو البعد البؤري للعدسة .



العدسة الضعيفة (بعدها البؤري) كبير

العدسة القوية (تثنى الاشعة الضوئية ثنيا اشد حدة وتجمعها في بؤرة اقرب اليها) .

تختلف العدسات فى بعدها البؤري .

ان انحناء الزجاج فى العدسة (أ) أكثر تحدبا منه في العدسة (ب) وتتيجة لذلك ، تثني العدسة (أ) الضوء ثنيا أكثر حدة من ثني (ب)

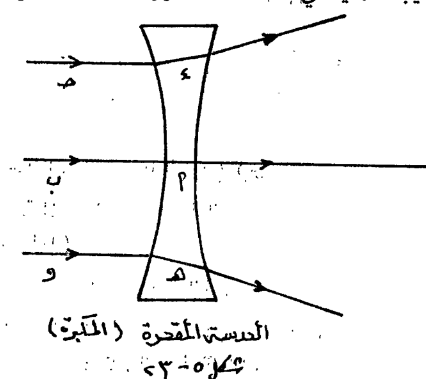
له وتتجمع الاشعة المارة في العدسة (أ) في البؤرة (جـ) قريبا منها ، وتتجمع الاشعة ذاتها عندما تمر في العدسة (ب) في بؤرة على مسافة ابعد عند (د).

ولنفرض ان الاشعة تجمعت على بعد اربع بوصات من (أ) وعلى بعد ثماني بوصات من (ب) ، عندئذ نقول : ان العدسة (أ) لها بعد بؤري يساوي أربع بوصات ، وأن العدسة (ب) لها بعد بؤري يساوي ثماني بوصات .

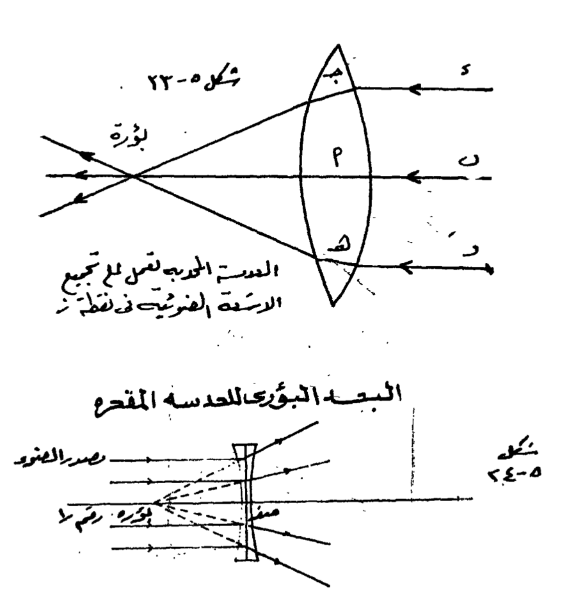
تعمل العدسة المحدبة (المجمعة) على تجميع الاشعة الضوئية في نقطة (بؤرة ز)

في العدسة المقعرة يدخل في الزجاج ثلاث أشعات متوازية . فيسقط الشعاع (ب) على الجزء الاوسط (أ) ويمر على استقامته ، ويسقط الشعاع (جـ) على جزء العدسة الشبية بالمنشور المقلوب (د) وينثني نحو القمة الواسعة للعدسة ، والجزء الثالث (هـ) للعدسة فمنشور معتدل ، ينثني الشعاع (و) نحو قاعدته وهي الجزء السفلي للعدسة .

والنتيجة النهائية هي : ان الاشعة تتفرق عند خروجها من العدسة.



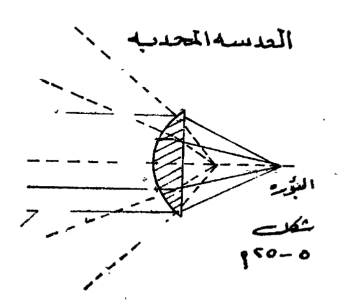
العدسة المقعرة (المكبرة)
شكل ٥ - ٣



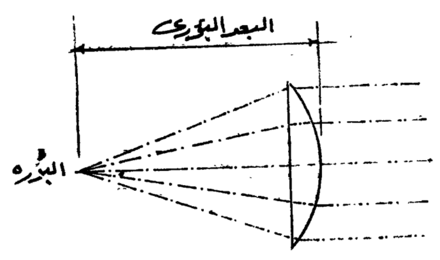
أما في العدسة المقعرة فكلا سطحيها مقعرين فانها تختلف كل الاختلاف عن العدسة المحدبة ، اذ انها تساعد على تفريق الاشعة .

على أن الضوء يتجه فى خطوط (حزم متوازية الى العدسة متجمعا ثانية الى ن أ بؤرة الضوء على خط الوسط حتى يتجمع وينتشر ثانية مخترقا العدسة في حزم ضوئية متفرقة بدون تركيز .

أما عن نوع العدسة المستخدمة في أجهزة الاضاءة المسرحيةفهي العدسة Plano—Convex . العدسة المحدبة من سطح وسطحها الآخر مستو ، حتى يساعد على انتشار الضوء كما يتضح ذلك بالرسم ٥—٢٥ .



البعد البؤرى لعدسة الكشاف

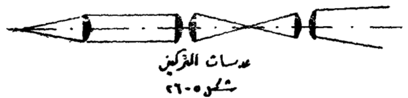


العدسه

شكل ٥-٢٥

وهناك بعض الاجهزة التي تحتوي على اكثر من عدسة وهو ما يسمى: Condensing System لتركيز الضوء ، اذ أن جميع الاجهزة الاسطوانيـة تحتوي على عدستين محدبتين متقابلتين حتى يصل الضوء مـركزا الـى الشخوص المسرحية .

ويستخدم هذا النوع على أجهزة طرح الضوء « بروجيكتور » كمـا



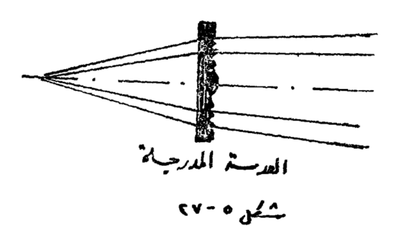
شكل ٥-٢٦

في الرسم ٥ـ٢٦ •

أما عن العدسة المدرجة « عدسة فريزنـل » فيختلف نوعهـا عـن الانواع السابقة • لأنها تحتوي على محاور أو اقطار بؤرية • وتبدو فـي قطاعها مدرجة (٥ـ٢٧) •

ويلاحظ ان سمكها موحد وهذا يساعد على اصدار ضوء غير محدد بخـط خارجـي Soft edge [(١٥)] •

ويلاحظ ان هذا النوع من العدسات يستعمل على الاجهزة الكروية والصندوقية• من انتاج شركة استراند •

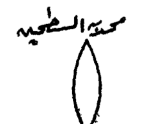


شكل ٥ - ٢٧

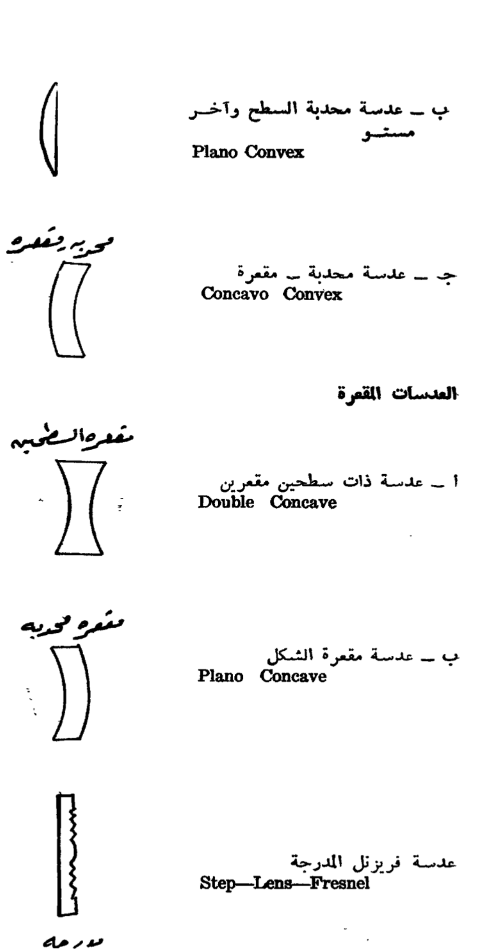
اشكال وقطاعات العدسات المستخدمة علميـا (شكـل ٥ ـ ٢٨)

العدسات المحدبة

١ ـ عدسة محدبة السطحين
Double Convex



(١٥) A.E.E. McKenzie, M.A. , **Light** (Cambridge:The University Press. 1962) PP. 49—55.



ب ـ عدسة محدبة السطح وآخـر
مستـو
Plano Convex

ج ـ عدسة محدبة ـ مقعرة
Concavo Convex

العدسات المقعرة

أ ـ عدسة ذات سطحين مقعرين
Double Concave

ب ـ عدسة مقعرة الشكل
Plano Concave

عدسة فريزنل المدرجة
Step—Lens—Fresnel

عدسات مركـزة
Condenser Lenses



(خواص الدعسات وابعادها البـؤرية)

العدسة بلانو كونفكس المحدبة السطح وسطح مستو .

مقاسات القطـر	البعد البؤري
٤½ بوصة	٦½ بوصة
٤½ بوصة	٧½ بوصة
٤½ بوصة	٩ بوصة
٥ بوصة	٥½ بوصة
٥ بوصة	٧½ بوصة
٥ بوصة	٩ بوصة
٥ بوصة	١٢ بوصة
٦ بوصة	٧ بوصة
٦ بوصة	٨ بوصة
٦ بوصة	٩ بوصة
٦ بوصة	١٠ بوصة
٦ بوصة	١٢ بوصة
٦ بوصة	١٣ بوصة

مقاسات عدسات فريزنل

٣ بوصة

٦ بوصة

٨ بوصة

١٢ بوصة

١٣¾ بوصة

١٦ بوصة

٢٠ بوصة

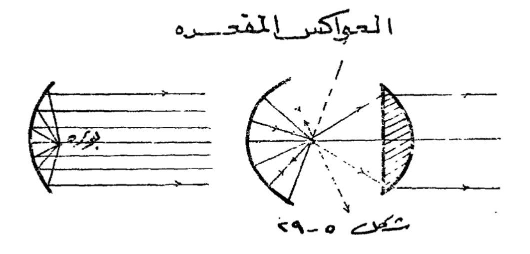
العواكس Reflectors

تختلف انواع العواكس باختلاف تصميم جهاز الاضاءة ، اذ ان العاكس يقوم على تنظيم خروج وتقوية الضوء وتجميع اعلى نسبة منه حتى تصل مابين ٨٠٪ الى ٩٠٪ من قوة اللمبة المستخدمة على الجهاز .

علما بأن الخامة التي تصنع منها هذا العاكس تختلف من جهاز الى آخر ، فمنها ما هو زجاج فضي ومنها ماهو معدني ، لامع او الومنيوم مطفى.

وأبسط أنواع هذه العواكس هو النصف دائري (المقعر) كما في الرسم ٥ــ٢٩ .

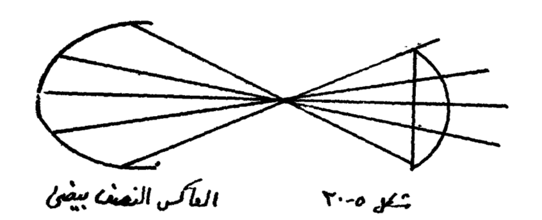
العواكس المقعره



شكل ٥ ـ ٢٩

أما النوع الثاني من العواكس فهو النصف بيضي أو نصف كروي ٢٥٠° ويسمى Elliposoidal Reflector .

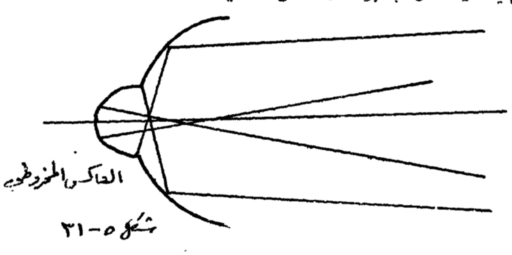
وتثبت اللمبة في وسط هذا العاكس وقريبة منه ، وهذا يساعد على تجميع نسبة عالية من الضوء (تصل الى ٧٥٪) الناتج عن اللمبة ، ويستعمل هذا العاكس على الاجهزة الاسطوانية فى الاضاءة المسرحية كما



في الشكل ٥ــ٣٠ ٠

أما النوع الثالث فهو النوع المخروطي ويسمى

ويستعمل هذا النوع من العواكس على الشماسي (الاجهزة الفيضية حتى ينتشر الضوء بأكبر قدر ممكن كما في الشكل ٥ــ٣١ ٠



المرايا المستعملة فى تصنيع العواكس

منها المرايا الكونية — Spherical Mirrors

والثانية المرايا المخروطية — Parabolic Mirrors

أما عن المرايا الكونية فتصنع من الزجاج الفضي أو من خامة الكروميوم ، وسطحها مضلع حتى يعكس الضوء بقدر عال خارج الجهاز الى السطح او الشكل المراد اضاءته ٠

آما عن المرايا الثانية ، فانها تصنع من الزجاج الفضي أو من الزجاج الكروميوم الذي يساعد على اصدار الضوء في اشعاعات متوازية عكس المرايا الكونية التي تصدر الضوء مركزا[١٦] •

خامات العواكس

تختلف الخامات التي تصنع منها العواكس ، وسنعرض بعضا منها ونسبة الضوء التي تساعد على انعكاسه :

الزجاج	٩٠٪	Prismatic Glass
المرايا الفضية	٨٥٪	Silvered Glass Mirror
شرائح البلاتين المعدنية	٦٥٪	Platinum Plated Metal
شرائح الكروميوم المعدنية	٦٥٪	Chromium Plated Metal
شرائح الصلب اللامعة «غير قابل للصدأ»	٦٠٪	Stainless Steel Polished
ألمونيوم محروق	٦٧٪	Burnished Aluminium
شرائح معدنية مطلية بالمينا	٧٠٪	White Inamelled Iron

زوايا معدنية لبراويز الالوان
Color Frame Holders

لكل جهاز من أجهزة الاضاءة المسرحية زوايا معدنية حول فتحته يثبت بها براويز الالوان « مرشحات الالوان » ، على ان تكون مطابقة للمقاس العالمي ليسهل تركيب البراويز عليها بدون متاعب ، إلا اننا نجد اختلافا في المقاسات في تصنيع هذه البراويز من شركة الى اخرى قد يصل الى $\frac{١}{١٦}$ من البوصة •

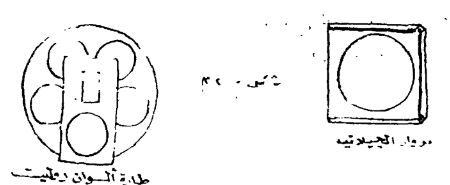
براويز المرشحات اللونية

Color Frames

تصنع هذه البراويز من الصفيح او الصاج لتثبت الجيلاتين او الزجاج

(١٦) Bowman: PP. 81—83.

الملون بداخلها ، وهي براويز رباعية الشكل ،داخلها فتحة دائرية حتى يمر الضوء من خلالها كما فى الشكل رقم ٥ـ٣٧[١٧] •



وهناك بعض العاملين في المسرح ممن يشكلون هذه البراويز من الكرتون ، ويتم تثبيتها على فتحة الجهازبمشبك او داخل الزوايا المخصصة لذلك •

أما عن مقاسات هذه البراويز فهي تختلف باختلاف احجام الاجهزة (الكشافات)[١٨] •

٣½ بوصة × ٣½ بوصة
٥ ⅛ بوصة × ٥½ بوصة
٥¼ بوصة × ٦ بوصة
٢٢½ بوصة × ١٢½ بوصة
١٤ بوصة × ١٤ بوصة
٦½ بوصة × ٦½ بوصة
١٥ بوصة × ١٥ بوصة
٨ بوصة × ٩ بوصة

١٢ بوصة × ١٢ بوصة
١٦ بوصة × ١٦ بوصة
٨ بوصة × ١٥ بوصة
١٨ بوصة × ١٥ بوصة
١٨ بوصة × ١٨ بوصة
٨ بوصة × ٢١ بوصة
١٨ بوصة × ٢٠ بوصة
١٠ بوصة × ١١ بوصة
١٨ بوصة ×

ويوجد أيضا طارة ألوان (روليت) تثبت أمام فتحة الجهاز «البروجيكتور» وتدار بوساطة موتور حتى تعطى تأثيرا ضوئيا ملونا حركيا يصلح للعروض الراقصة او الحركية •

---

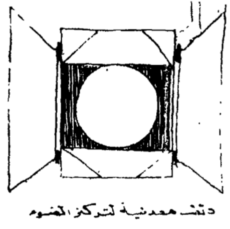
(١٧) Ibid.PP. 65—67.

(١٨) Century Theatre Lighting. PP. 64—65.

الاقنعــــة Masks and Funnels

تشكل الاقنعة من الكرتون او المعدن ، لكي نحـدد زوايا الضـوء الناتجة عن بروجيكتور الاضاءة ، حتى لاتتشتت او ينتشـر بعيدا عـن الاشكال المرادانارتها على الخشبةالمسرحية ٠

وأشكال هذه الاقنعة مختلفة اما على هيئة اسطوانة واما على هيئـة مخروط معدني ، وطولها يصل مابين ١٢ بوصة الى ٣٠ بوصة ـ ويثبـت القناع على فتحة الجهاز ٠ وعادة مايدهن المخروط او الاسطوانة من الداخل بالصبغ الاسود حتى لايشع أي قدر من الضوء(١٩) ويتضح لنا اشكال هذه الاقنعة في الشكـل ٥ـ٣٣ ٠


دنتث معدنية لتركيز الضوء


قمع لتركيز الضوء

شكل ٥-٣٣

أســــلاك التوصيل

توجد انواع واقطار مختلفة من اسلاك التوصيل ذات قدرات مختلفة لحمل التيـار الكهربائي علـى الدوائر الكهربائية وبالكشف لنعرض بيانا يوضح هذه الوصلات بقدراتها المختلفة :

---

(١٩) Stanley McCandless, A Method of Lighting the Stage (N. Y: Theatre Arts Books . 1958) PP. 48—49.

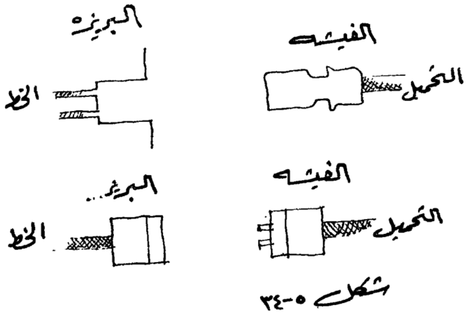
رقم الوصلة	اقصى قدرة تتحملها الوصلة (امبير)
١٨	٣ امبير
١٦	٦
١٤	١٥
١٢	٢٠
١٠	٢٥
٨	٣٥
٦	٥٠

وعلى سبيل المثال ، كشاف به لمبة ١٥٠٠ وات نجد ان الوصلة المناسبة لتوصيل التيار له هي رقم ١٤ لتتحمل ١٥ امبير .

أما اذا كانت اللمبة بقوة ٢٠٠٠ وات ففي هذه الحالة ، تكون الوصلة رقم ١٢ لتتحمل ٢٠ أمبير : مع مراعاة ان تكون هذه الوصلات او الكابلات مغطاة بطبقة من الاسبستس للوقاية من السخونة [٢٠] .

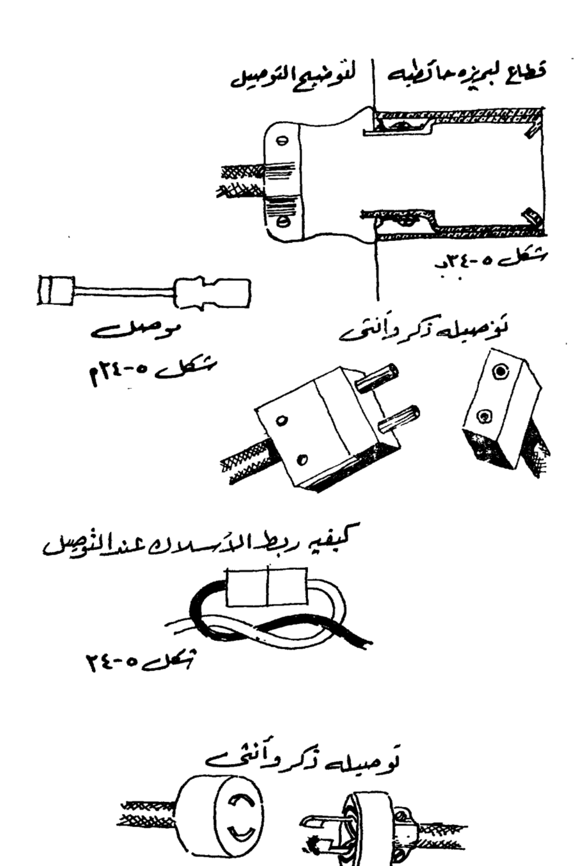
الموصــلات

تتصل الاسلاك بلوحة التوزيع من طرف ، وبموصلات (برايز) قوة ١٥ أمبير بالطرف الثاني .وبكل موصل فيشة لتثبيت الاجهزة عليها كما في الرسم ٥ــ٣٤ .



شكل ٥-٣٤

(٢٠) Sellman, PP. 73—74.


قطاع لبريزه حاكمه
لتوضيح التوصيل
شكل ٥-٣٤ب
موصل
شكل ٥-٢٤م
توصيله ذكر وأنثى
كيفية ربط الأسلاك عند التوصيل
شكل ٥-٢٤
توصيله ذكر وأنثى

شكل ٥-٢٤م

أنواع البرايز (نقاط توصيل) وأماكنها

هناك برايز تثبيت في حوائط المسرح ذات ثلاثة مخارج ، وهناك أنواع اخرى فى ارضية الخشبة لتوصيل الكشافات عليها ، واخرى وهي ما تكون في أعلى المسرح « السوفيتا » وذلك للاضاءات العلوية المدلاة من السوفيتا .

توزيع البرايز « المخارج » لانـــارة المسرح

توضح هذه القائمة ، اقل نسبة من البرايز اللازمة للخشبة المسرحية .

العدد	المكان	الوظيفـــــة
١٢بريزة	الهرسة / ١	كشافات الهرسة الاولى لمقدمة المسرح
٣	الهرسة ــ/٢	كشافات لانارة مقدمة المسرح
٢	الهرسة ــ/٣	البانوراما
٣	مقدمة الخشبة	للانارة الارضية
٢	شمال المسرح	لانارة الخشبة
٣	يمين المسرح	لانارة الخشبة
٢	فوق شمال المسرح «علبة»	لانارة الخشبة
٢	فوق يمين المسرح «علبة»	لانارة الخشبة
٢	فوق وسط المسرح «علبة»	لانارد الخشبة
٣	فوق بلكون شمال	لكشافات المقدمة للخشبة
٣	فوق يمين	لكشافات المقدمة للخشبة
١	فوق يمين	طارح الضــوء
١	فوق يمين	طارح الضوء

ويتضــح من الرســم ٥ ــ٣٥ اشكــال البرايــز .

شكل ٥-٣٥


علبـة الفيشــــة

علبـة الفيشــــة

علبــة الفيشــه

أماكن تركيب أجهزة الاضاءة وكيفية تثبيتها

عند تركيب اجهزة الاضاءة على المسرح ، يجب على مصمم الاضاءة مراعاة المواقع التي لا يظهر فيها الكشاف لأعين المتفرجين .

وحسب الرسم المرفق ٥ــ٣٦ يتضح لنا ان اماكن اجهــزة الاضــاءة المناسبة هي :

أ غرفة الاضاءة خلف البلكون لأجهزة طارحي الضــوء (المتابعــة) والتحكم فى الاضاءة .

ب اضاءة من سقف الصالة ذات أبعاد طويلة « اجهزة اسطوانية »
جـ اضاءة من سقف الصالة ذاتابعاد متوسطة « أجهزة اسطوانية » .
د اضاءة من سقف الصالة ذات أبعاد قصيرة « اجهزة اسطوانية » .
هـ اضاءة من مقدمة البلكون ذات ابعاد متوسطة «أجهزة اسطوانية» .
و اضاءة على اجناب الصالة ذات أبعاد متوسطة « اجهزة اسطوانية ».
م اضاءة على أجناب الصالة قريبة من فتحة البروسنيوم .
ن اضاءة على الكوبرى خلف البروسنيوم (فريزنيل) (اجهزة اسطوانية)
ع اضاءة على الكوبري ماسورة خلف البروسنيوم (فريزنيل + اسطواني صغــير) .

ف اضاءة ماسورة « هرسة » رقم (١) كشاف صغير (اجهزة فيضية).
ق سلم جانبى للاضاءة كشاف صغير .
ك برج يتحرك على عجل على أجناب الخشبة (بروجيكتورات صغيرة).
ل قوائم تثبت عليها اضاءات خاصة .
ي اضاءة البانوراما او السيكلوراما (أجهزة فيضية) .
مع مراعاة الآتي عند تثبيت هذه الاجهزة :

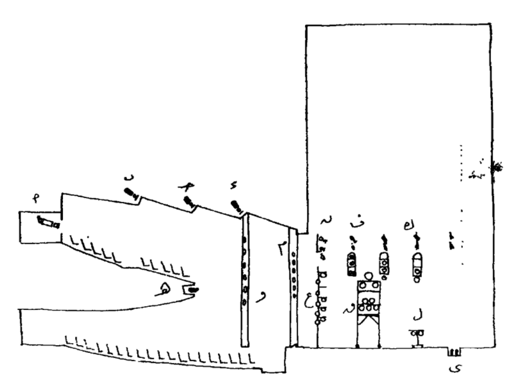
١ ــ ان تكون هناك مساحة كافية يسهل منها تركيب اجهــزة الاضــاءة ومراعاة المسافة مابين الجهاز والمكان المراد انارته وحجــم الجهــاز المناســب لذلك .

٢ ــ التأكد من متانة المواسير التي يتم تثبيت الاجهــزة عليهــا بحيــث لا يشكل ذلك خطرا على المتفرجين او الممثلين .

٣ ــ مراعاة ان تكون الاماكن التي تثبت فيها الاجهزة غير معوقة لحركة

لحركة الممثلين على الخشبة المسرحية •

٤ ــ ان تكون هناك مخارج كهربائية قريبة من كل موقع اضاءة حتى يسهل توصيل الاجهزة عليها •

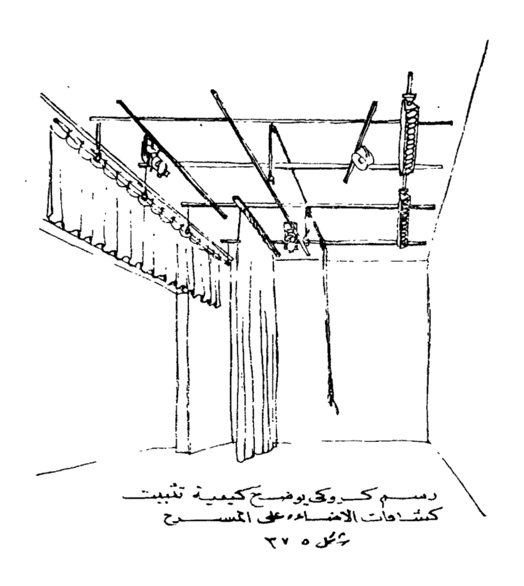


شكل ٥-٢٦

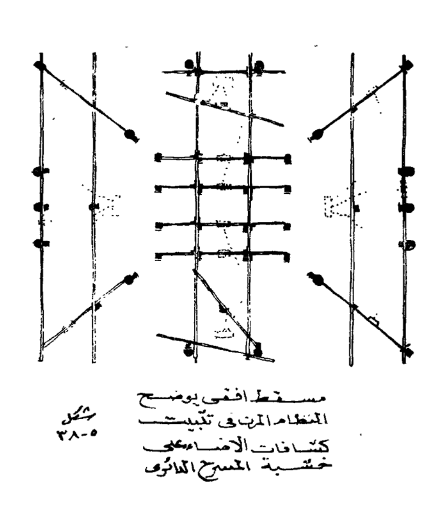
قطاع جانبي للمسرح موضحاً عليه مواقع أجهزة الاضاءة

وسنعرض بعض الرسوم التي ستوضح للدارس كيفية تركيب الاجهزة في مواضعها المناسبة ، سواء أكان ذلك على ماسورة «بوري» أم في داخل (نيش) في الحوائط او فى سقف الصالة •

وفي كل حالة يتطلب التثبيت بعض قطع الاكسسوار مثل : القمط والزوايا المعدنية والسست لتثبيت هذه الاجهزة ، ويختلف ذلك باختلاف حجم الجهاز المراد تركيبه ، مع مراعاة المرونة في توصيل هذه الاجهزة بالموصلات الكهربائية دون اخطار تؤثر على العاملين فوق الخشبة او في أي مكان آخر بالمسرح •

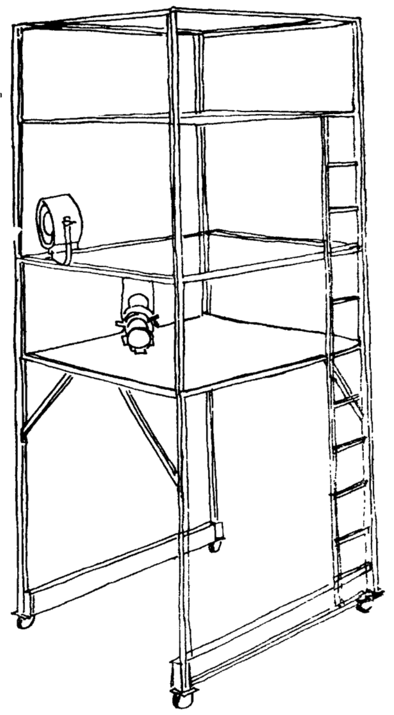


رسم كروكي يوضح كيفية تثبيت
كشافات الاضاءة على المسرح
شكل ٥ ٣٧

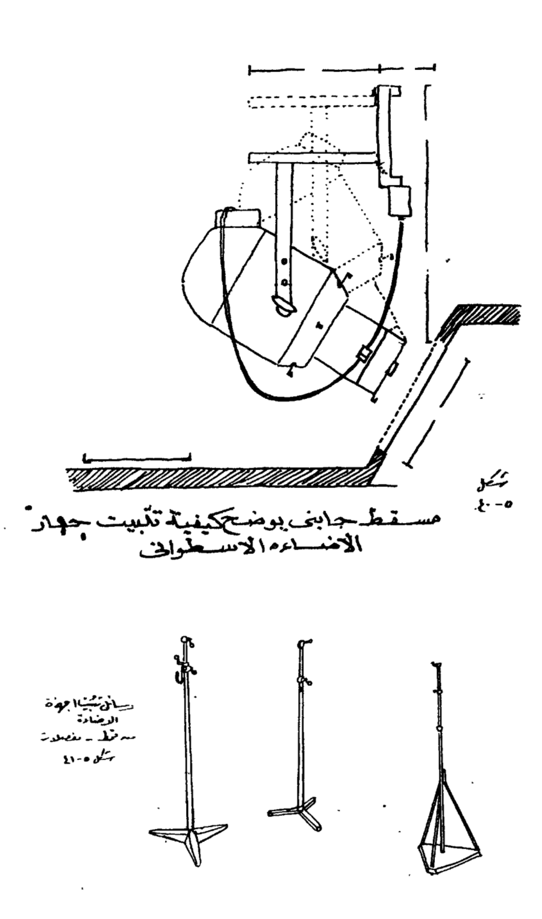


مسقط افقى يوضح
النظام المرن فى تثبيت
كشافات الاضاءة على
خشبة المسرح الدائرى

شكل
٥-٣٨



سلم متحرك على عجل
يستخدم على الحشبه لتثبيت
أجهزة الإضاءه عليه
شكل ٥-٣٩

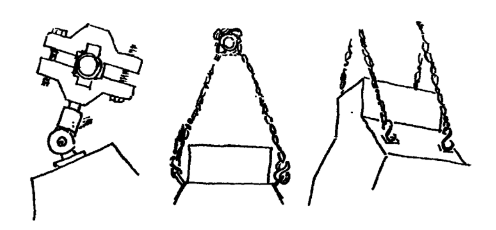


شكل
٥-٤٠

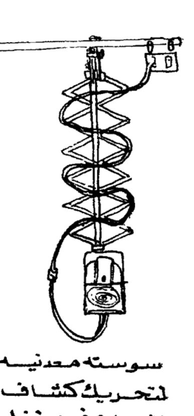
مسقط جانبي يوضح كيفية تثبيت جهاز
الاضاءة الاسطواني

وسائل تثبيت اجهزة
الاضاءة
مسقط - منظور
شكل ٥-٤١

كيفية تعليق الكشافات

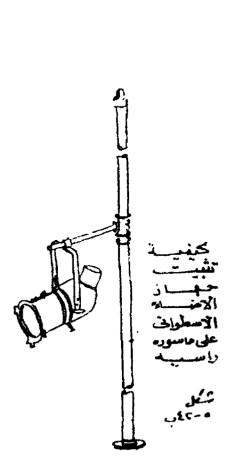


شكل ٥-٤٢



سوسته معدنيه لتحريك كشاف الاضاءه فريزنل بمرونه

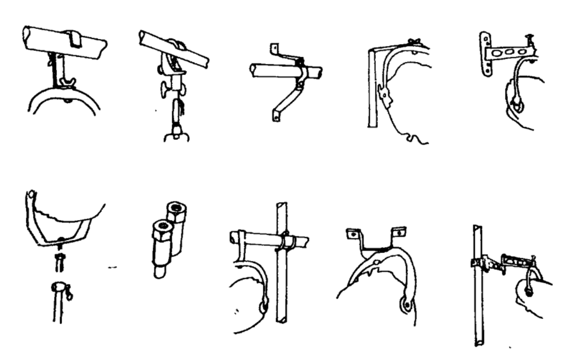
شكل ٥-٤٢أ



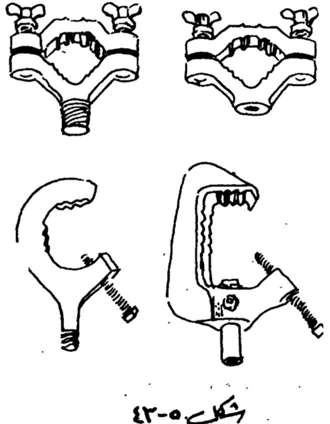
كيفية تثبيت جهاز الاضاءة الاسطواني على ماسوره راسية

شكل ٥-٤٢ب

شكل ٥-٤٢



القمط لتركيب الكشافات



شكل ٥-٤٣

الفصل السادس

تصميمات لاجهزة يمكن تصنيعها يدويا لمسرح صغير

مقدمـــة :

في هذ الفصل من الدراسة ، سنعرض بعض نماذج من اجهزة الانارة يمكن تصنيعها يدويا وبأقل الخامات ، لاستعمالها في اضاءة مسرح صغـير وبخاصة المسارح المدرسية •

والواقع ان هذه المسارح تفتقر الى المال ، وان كانت لا تتطلب المزيد من فنية الاضاءة • والنماذج التي سنعرض رسومها التوضيحية ، سبـق وأن تم تصنيعها يدويا في بعض المعاهد التعليمية ، وأمكن تشغيلها علـى تلك المسارح الصغيرة • انها اجهزة قادرة على تحقيق الغـرض من الاضاءة ولا تكلف الكثير في اعدادها • أما عن خامات تصنيعها فانها تعتمد علـى مواد اولية مثل : الخشب والابلكـاش وشرائح معدنيـة وبعـض قطـع الاكسسوار اللازمة لكل منها •

والفكرة من تصنيع هذه الاجهزة هي تحقيق الغرض التربوي «التعليم من خلال الخبرة» وايضا فكرة تطبيقية يتأكد من وراء تحقيقها المزيد مـن المعرفة والتعرف على اجزاء احهزة الاضاءة والتحكم اللازمة للمسرح •

وواقع الامر ان جميع الرسوم التفصيلية المقدمة لتصنيع هذه الاجهزة تتصف بالابعادالمناسبة للمسرح ، ووظيفة كل منها فـي اضاءة العـرض المسرحي ، الا انه من الممكن اضافة أو نقصان أبعادها اذا رأت الحاجة ذلك عند التصنيع • اذ يجب على الشخص الذي يرغب في تطبيق هذه الرسوم

ان يتأكد قبل البدء في عملية التنفيذ من ان جميع الخامات اللازمة لكل جهاز موجودة فعلا بالسوق ، حتى لاتكون الخامات عقبة في الوصول الى الغاية الفنية في تنفيذ ذلك .

ومن مزايا تطبيق هذه التصميمات انه يمكن تنفيذها بمرونة في ورشة نجارة صغيرة وبالات يدوية محدودة . وقد سبق ان ذكرنا أن خامة الخشب الموسكي والابلكاش والكونتربلاكية هي أنسب الخامات لتشكيل علب الكشافات ولوحات التوزيع . هذا بالاضافة الى خامات اخرى معدنية كالصفيح اللامع او الصاج الذي يستخدم كعواكس او يستعمل فى الوقاية من السخونة .

وذلك مع مراعاة فتحات التهوية اللازمة لكل جهاز يستخدم فيه لمبات كهربائية ذات قدرة ضوئية عالية .

الخامات اللازمة لتصنيع هذه الاجهزة

والخامات اللازمة لتصنيع هذه الاجهزة هي :

١ ـ اخشاب موسكي ممسوحة وذات اسماك موحدة $\frac{1}{2}$ بوصة .

اخشاب ابلكاش وكونتربلاكية اسماك $\frac{3}{8}$ ، $\frac{1}{4}$ بوصة

٢ ـ المسامير ، المفصلات والمسامير القلاووظ .

٣ ـ الاسلاك ـ يجب ان تكون من النوع المغطى بطبقة الاسبستس كابلات من النوع المرن نمرة ١٤ ذات موصلين وتستعمل مابين لوحة التوزيع حتى الاجهزة .

أسلاك مقاومة لتصنيع اجهزة التخفيض ويمكن الحصول عليها من مقاسات مختلفة .

٤ ـ قواعد اللمبات « دواية » .

٥ ـ سكاكين ومفاتيح اضاءة .

٦ ــ محفضات ومحولات كهربائية .

٧ ــ شرائح من الصفيح لتصنيع العواكس ولتغطية فتحات التهوية .

٨ ــ خامه الاسبستس لوقاية الخشب من السخونة .

٩ ــ الدهانات ومنها الالوان البيضاء اوالسوداء لدهان اسطح الاجهـزة من الداخل ــ دهانات ضد السخونة .

١٠ــ اللمبات ــ وهي انواع اما نـوع (G) تصل من ٢٥٠ وات الـى ٤٠٠ وات الى ١٠٠٠ وات .

أو لمبات (T) ذت قوة ٥٠٠وات .

او لمبات (A) ذات قوة ٦٠ وات للامشاط .

١١ــ العدسات ــ العواكس ، الموصلات ، القمط الجيلاتين الملون .

١٢ــ الفيش والبرايز للتوصيل الكهربائي .

وسنعرض بعض هذه النماذج برسوم تفصيلية ومنها يمكـن للدارس تطبيقهـا عمليا .

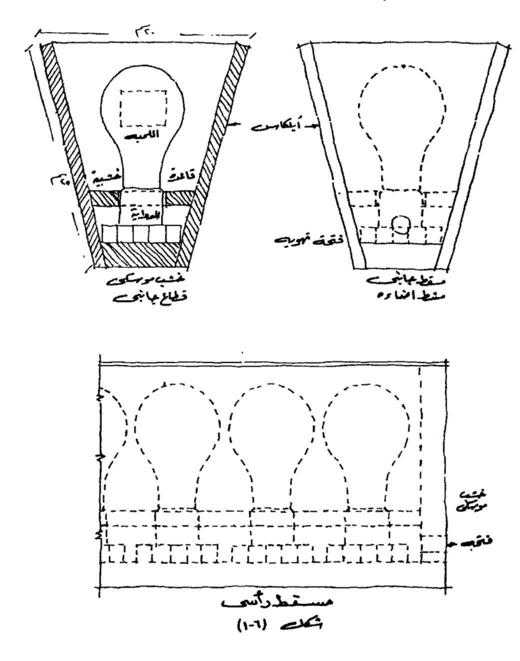
نمـــوذج ــ ١ ــ

البلانشة « مشط اضاءة »

تصنع « البلانشة » من الخشب الموسكي سمك ١ بوصة والبلكاش سمك ١ سم وتتسع الى ثماني لمبات كل منها بقوة ٦٠ وات وتتصل اللمبات الثمان بدائرة كهربائية واحدة ، مع مراعاة ان المقاسـات موضحة علـى الرســـم (١)

---

(1) Theadore Fuchs, Home — Built Lighting Equipment For The Small Stage (N. Y :Samuel French. Inc.,) PP.6—7.



شكل (٦-١)

نمـوذج ٢ ـ

مشط ذو عاكـس مقعـر

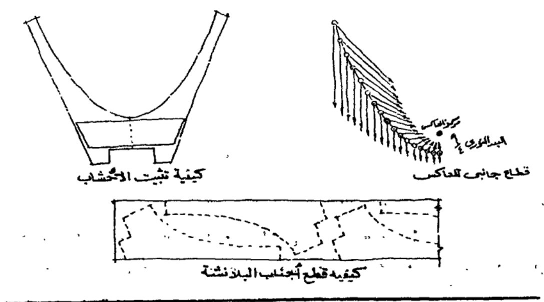
يعتمد تصميمه على علبة من الخشب • ولكن يتطلب تصنيع عاكسه عناية خاصة ، حتى يحقق الغرض المطلوب • ويعتمد هذا التصميم على مجموعة من اللمبات كل منها بقوة ٦٠ وات وغالبا ما تكون اللمبات، ملونة او أن تكون عادية •

وعادة ماتكون الالوان هي الاحمر ، الاخضر ، الازرق وان يكون كل لون على دائرة لونية منفصلة • على ان أطوال هذا المشط كثيرا ما تصل أبعاده الى مابين ٦ الى ٨أقدام ويستخدم في انارة السيكلوراما •

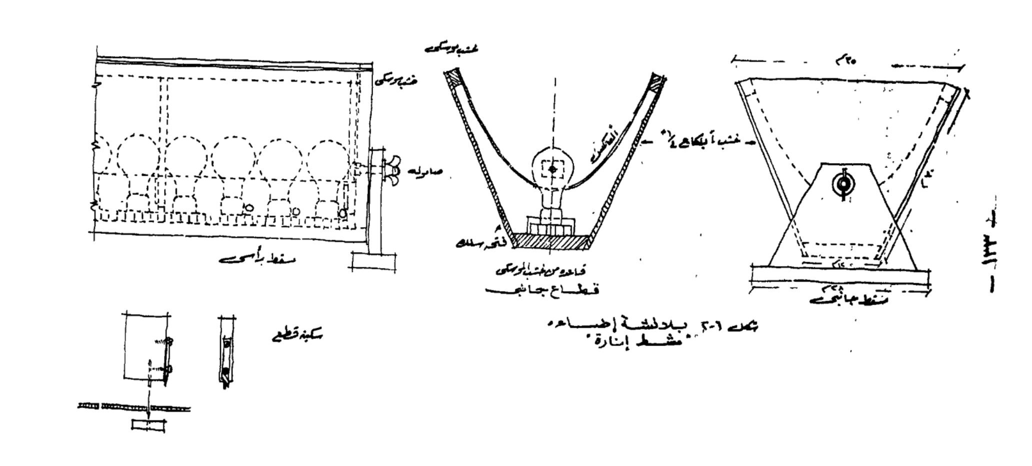
وفى حالة اضاءة السيكلوراما ، يفضل ان تكون قوة اللمبة مابين ١٠٠ وات ، ١٥٠ وات • أما الخامة التي تصنع منها العاكس المعدني فانها خامة الصفيح اللامع وهي أنسب الخامات لتحقيق ذلك • وتباع هذه الخامة في شرائح بأبعاد ٢٠بوصة× ٢٨ بوصة • علماً بأن البعد البؤري هو $1\frac{1}{4}$ بوصة مع مراعاة العلاقة مابين مركز شعلة اللمبة والعاكس حتى نحصل على أكبر قدر من الضوء الناتج من اشعال اللمبة •

وقبل قطع شرائح الصاج أو الصفيح اللامع لتصنيع العاكس ، يجب تشكيلة اولا بوساطة الكارتون لمعرفة درجة التقعير المطلوب ، ثم يقطع الصفيح على الكرتون حتى يأتي بالنتيجة المرجوة •

وبالاستعانة بالرسوم التفصيلية المرافقة ، يمكن تصنيع هذا الجهاز من خامة الابلكاش سمك $\frac{1}{4}$ بوصة وخشب الموسكي سمك $\frac{1}{2}$ بوصة مع ربط الاخشاب بعضها ببعض بوساطة المسامير القلاووظ المعدة لذلك • مع ملاحظة فتحات التهوية في الخشب والابلكاش وتغطيتها بالصفيح • علماً بأن هذه الفتحات محددة الابعاد على الرسم(٢) •



(٢) Ibid. PP. 9—11.



شكل ٦-٣ بلادلشة إضاءة "مشط إنارة"

نموذج – ٣ –

كشاف الاضـــاءة

لا ريب في أن تصنيع الكشاف أصعب من مشط الاضـاءة – اذ أن الكشاف يحتاج الى عدسات وعواكس وفتحات تهوية مختلفة المقاسات ، نظرا لاستخدام لمبات ذات قدرة عالية • كما ان تصنيع كشاف كبير يختلـف عنه في كشاف صغير ، اذ الاول يحتاج الى دراسة دقيقة لنظام التهوية عنـد تصنيعه ، علما بأن الكشاف الكبير يستعمل عليه لمبة قوتها ٤٠٠ وات فـي الوقت الذي نجد فيه الكشاف الصغير بلمبة تصل قدرتها الى ١٠٠ وات •

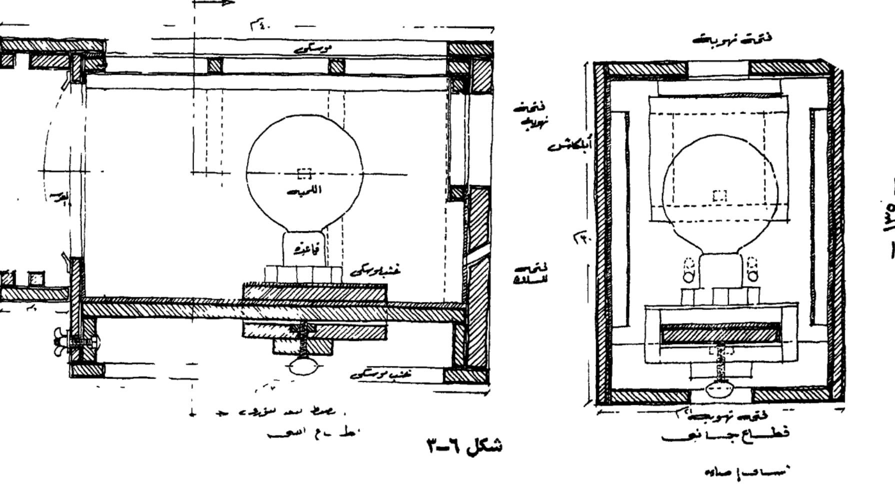
وتختلف وظائف وخصائص كل منهما • أما عن الخامات اللازمة لتصنيع علب هذه الكشافات فهي تصنع ايضا من خشب الموسكي سمك ½ بوصة والابلكاش سمك ٣/٨ بوصة • اما عن فتحة العدسة المناسبة ، وتكون الابلكاش ٣/٨ بوصة على ان يتم تفريغ فتحـة العدسـة المناسبة ، وتكون الفتحة أقل قطرا بمقدار ¼ بوصة ليثبت عليها العدسة •

أما عن اللمبة – فيجب ان يصنع لها قاعدة من الخشـب لتثبيـت الدواية عليها ، والعاكس المطلوب لهذا الكشـاف هو من النـوع المقعـر خلف اللمبة •

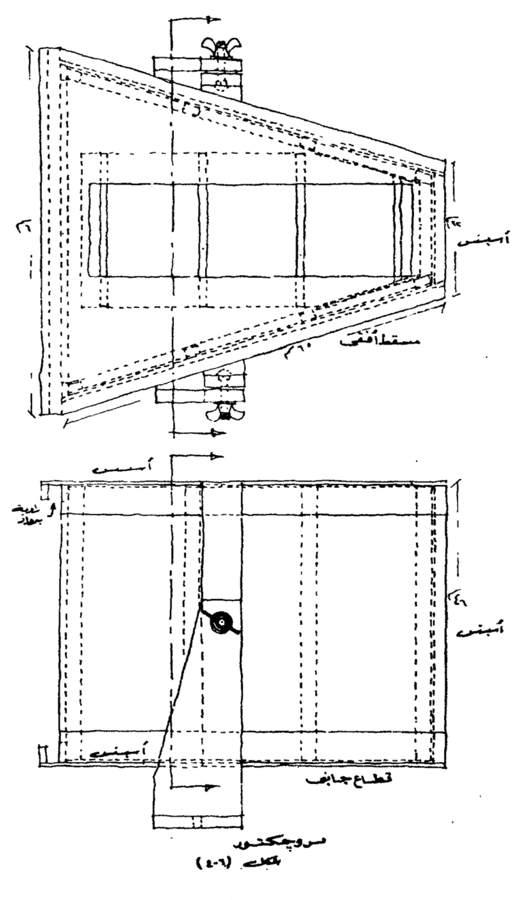
ولابد ان تكون العدسة المفضل استعمالها على هذا الكشاف مـن النوع المدرج – فريزنيل وتصل قوة اللمبة مابين ٥٠٠ وات ، ٤٠٠ وات ، أما في حالة الكشاف الصغير فانها تكون ١٠٠ وات فقط (٣) •

---

(٣) Ibid. PP. 12—15.


موسكي
اللمبة
قاعدة
خشب موسكي
خشب موسكي
فتحة تهوية
فتحة تهوية
أبلكاش
فتحة للسلك
فتحة تهوية
قطاع جانبي

شكل ٦-٣



بروجكتور
شكل (٦-٤)

نموذج ـ ٤ ـ

طـارح الضوء

(بروجيكتور لاسقاط المناظر)

تصنيع هذا الجهاز يشبه كل الشبه جهاز كشاف الاضاءة الذي سبق ان تحدثنا عن تركيبه فى النموذج السابق • أما عن طارح الضوء فانه يصنع دون عدسات ، ولا يحتاج الى ضبط للبعدالبؤري ، كما كان عليه الحـال في كشافه الاضاءة • وغالباً ما يصنع هذا النوع من الاجهـزة للمسـارح الصغيرة ، ويستعمل عليه لمبة قدرتها ١٠٠٠ وات لاسقاط مناظر من شرائح ملونـة بمقاس ١٨ بوصة × بوصـة على الشاشة •

ويمكن اعداد هذه الشرائح على جيلاتين ملون ببراويز من الكرتون ، أو الرسم باللاكية على زجاج شفاف • على ان تدهن سطوح علبة طـار الضوء من الداخل باللون الاسود ، حتى ينبعث الضوء الى الشاشة عنـد التشغيل دون فقدان نسبة من الضوء ، وعلى فتحة الجهاز يوجد زوايـا لتثبيت براويز الشرائح بها • وعند تشغيل الجهاز يجب ان يكون مركـز شعلة اللمبة في وسط الشريحة(٤) •

أما عن خامات التصنيع ، فانهانفس الخامات التي سبق ان استعملت فى كشاف الاضاءة الذي سبق ذكره •

---

(٤) Ibid. pp. 16—17.

قطاع راسى

أسبستس

٣٠ سم

أبلكاج ½ ٢

موسكى أ

فتحة الكبس

فائدة اللمبة

سار لضبط البعد البؤرى

أبلكاج ½ ٢

اللمبة

قطاع جانبى

فتحة تهوية

أسبستس

موسكى أ

أبلكاج ½ ٢

موسكى

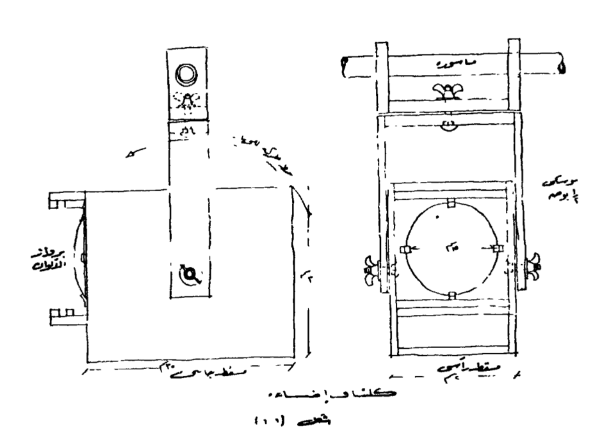
أسبستس

فتحة تهوية ٣ سم

موسكى أ

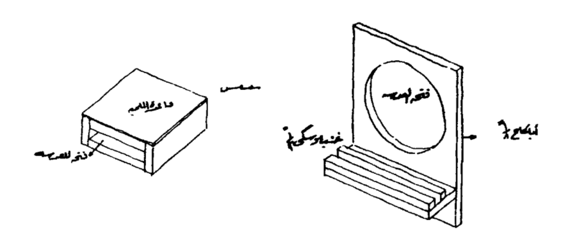
بروجيكتور "طارح الضوء"

شكل ٦-٥



كشاف إضاءة

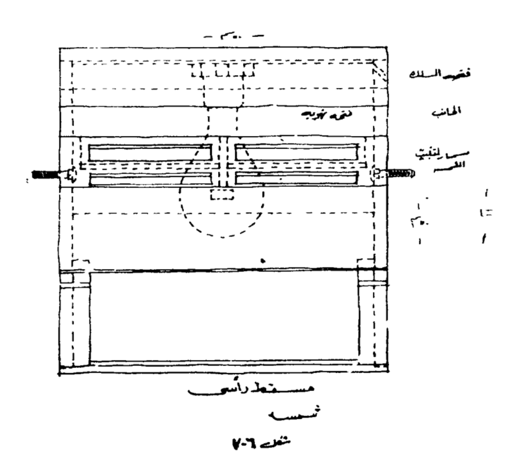
شكل (١٠١)



نمـــوذج ـ ٥ ـ

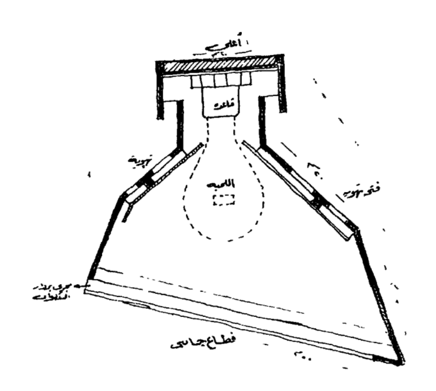
الشمسة (الجهاز الفيضي)

تصنع الشمسة لانارة البانوراما الصغيرة على المسارح الصغيرة ٠وتقوم بانارة وغسل خشبة المسرح ، وقوة اللمبة المطلوب استخدامها على الشمسة هي ٥٠٠ وات ٠ أما عن فتحة الشمسة الامامية ، فيجب ان تكـون بمقاس ١٨ بوصة×٢٠بوصة [٥] ٠ ويستعمل خشـب الموسكـي والابلكـاش في تصنيعها كما هو واضح بالرسم التفصيلي ٠



شكل ٦-٧

(٥) Ibid. PP. 20—21.



نمـــوذج ـ ٦ ـ

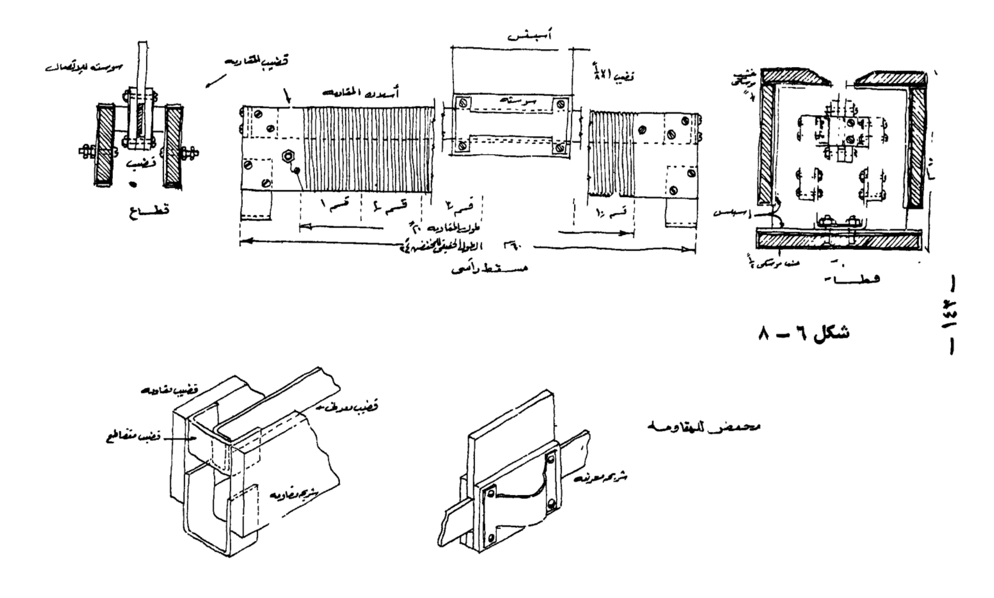
المخفض ذو المقاومة

من الصعب على أي هاو أن يصنع جهاز التخفيض ــ ولذا يتطلـــب تصنيع هذا الجهاز الاستعانة بمتخصصين في الكهرباء ، حتى لا يترتب على التصنيع أخطاء تؤدي الى المخاطر عند تشغيل هذا الجهاز .

والرسوم التفصيلية المرافقة توضح تصميم جهاز مخفض ذي مقاومـــة يسهل تصنيعه يدويا ، وذلك اذا توافرت الخامات اللازمة لتحقيق ذلـــك . ويعتمد هذا النوع على نظام الانزلاق Slider Type ويتكون من قضبان معدنية متوازية تنزلق عليها المفاتيح التي تحدد درجة المقاومة اللازمـــة ، ويتدرج ذلك من درجة الصفر الى درجة عشرة . ويتحمل الجهاز ما يصل الى ١٠٠٠وات [٦] . علما بأنه يمكن تصنيع اكثر من وحدة خفض ، وكذلك يمكن تركيب ثمانية مخفضات في اطار عمل موحد .

---

(٦) Ibid. PP. 24—27.



قضيب المقاومه
أسلاك المقاومه
أسبستس
موسته
قطاع
قضيب
مسقط رأسى
قطاع
قسم ١
قسم ٢
قسم ٣
قسم ١٠
محمص للمقاومه
قضيب مقاومه
قضيب مستعرض
قضيب متقاطع
شريحة مقاومه
شريحة معدنيه

شكل ٦ – ٨

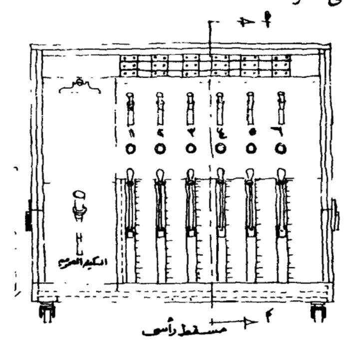
نمـــوذج ــ ٧ ــ

لوحـــة التوزيع

لا يصعب على أي هاو فى مجال الاضاءة المسرحية ، تركيـــب لوحـــة توزيع الاضاءة ، اذا ماتوافرت قطع الغيار اللازمة لذلك •

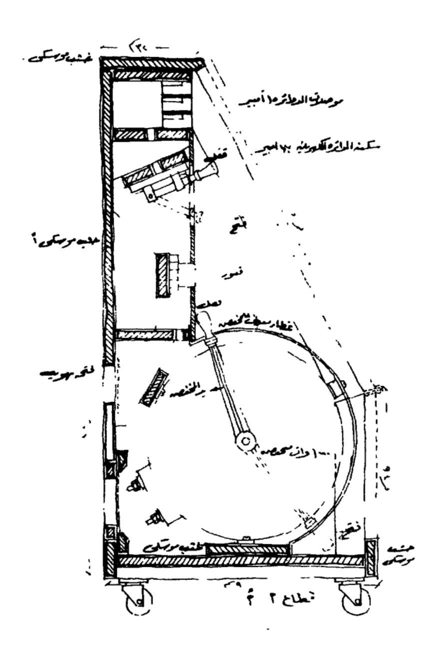
وبهذا الرسم يمكن تركيب هذه القطع بعضها مع بعض لتحقيـــق لوحة لتوزيع الاضاءة المسرحية • والتصميم هنا يعطينا لوحة توزيـــع بقـــوة ٦٠ أمبير ، على ان تكون لكل دائرة كهربائية سكينة ، وقابس كهربائي «فيوز» واثنان من الموصلات الكهربائية لتوصيل الكشافات عليها ، كما تشتمـــل اللوحة على ثماني مخفضات ذات مقاومة ، منها اثنان بقـــوة ١٠٠٠ وات والستة الاخر بقوة ٥٠٠ وات لكل منها(٧) •

والاخشاب هي الخامات المناسبة لتصنيع لوحة التوزيع مـــع مراعـــاة الأبعاد الموضحة بالرسم لتريب المفاتيح والسكاكين والقوابس والمخفضـــات فى أماكنها • وموضح بالرسم أيضا ، نوع آخر من لوحات التوزيع يمكـــن نقلها من مكان الى آخر •



ولوحة التوزيع
لوحة السيطرة شكل ٦-٩

(٧) Ibid. PP. 29 — 31.



الفصل السابع

كيفية توزيع أجهزة الاضاءة على أنواع المسارح المختلفة

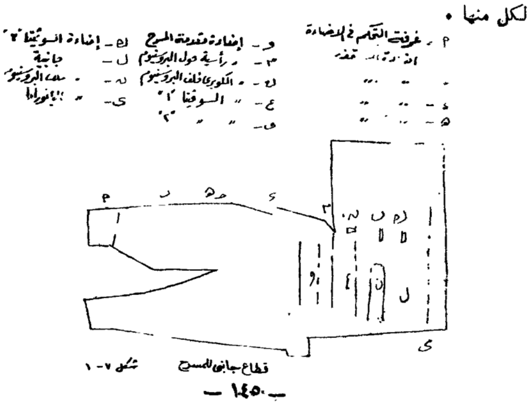
مقدمة

يتضمن هذا الفصل ، عرضا لنماذج مختلفة من المسارح توضحت على كل منها أجهزة الاضاءة اللازمة لاضاءة العروض المسرحية .

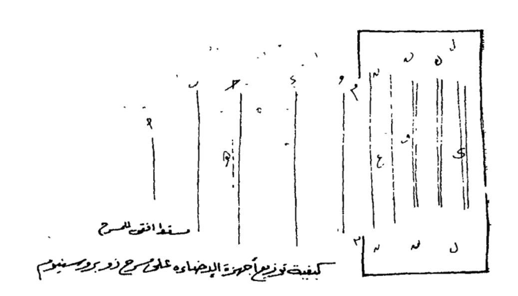
ويعتبر هذا العرض من احدث ما وصلت اليه المسارح العالمية ، من تجهيز لأجهزة الاضاءة ومخفضات وموصلات الخ ... من قطع (الاكسسوار) اللازمة.

غير أن أجهزة توزيع الاضاءة تختلف باختلاف حجم ومسافة المسرح المراد انارته . وكما هو معروف فان هناك اضاءة عامة لمناطق التمثيل ،واخرى خاصة لاضاءة لحظات معينة في المشاهد المسرحية .

وفي هذه الدراسة سيتضح الفارق بين كل من النوعين وانتقاء اللازم لكل منهما . والرسم المرافق يوضح قطاعا جانبيا للخشبة المسرحية ، وتتضح على الجزء العلوي منها علاقة الخشبة بالكواليس وبالمواقع ومواقع الاضاءة لكل منها .



قطاع جانبي للمسرح شكل ٧ - ١



كيفية توزيع أجهزة الإضاءه على مسرح ذو بروسينيوم

وسنعرض في هذه الدراسة الفارق فى توزيع اجهزة الاضـاءة علـى المسارح الصغيرة والكبيرة ، او الفارق مابين المسـارح ذات البروسنيـوم والمسارح الدائرية او المفتوحة .

والمسارح التي سنتعرض لدراستها هي :-

١ ـ المسرح ذو الستار :

فتحة البروسنيوم ٧×٤ متر ويسع عددا من الجمهـور يصل الى ٣٠٠ متفرج يتسع لعروض مسرحية صغيرة ويصلح للمحاضرات او المناقشـات أو الحفلات الصغيرة .

٢ ـ المسرح الصغير :

فتحة البروسنيوم تصل الى ٨×٤½ متر وسعته تصل الى ٤٠٠ متفرج، ويستغل فى العروض المسرحية او العروض الخاصة و « المحاضرات » .

٢ ـ المسرح المتوسط :

تصل فتحة البروسنيوم الى ١٠×٥م اما عن مساحته فانها تتسع لـ ٦٠٠ متفرج وتقدم على خشبته العروض المسرحية والحفلات الموسيقية ، ومـن مزاياه انه يسهل اعداد مناظر مسبقا على الخشبة واستبدالها بين المشاهد ، لاتساع مساحة الخشبة .

٤ ـ مسرح الاحتراف :

فتحة البروسنيوم متسعة وتصل الى ١٦×٦½ متر ، اما عن سعته فتصل الى ١٥٠٠ متفرج . وتقدم على المسرح العروض الدرامية والحفلات الاستعراضية الموسيقية . ويسمح هذا المسرح بتقديم مناظر مسرحية كاملة على خشبته .

٥ ـ المسرح الاستعراضي « مسرح الخيمة » :

تصل مساحة خشبته الى ٨½×٦½ متر ويتسع المسرح لعدد كبير من الجمهور يصل الى ٢٥٠٠ متفرج ، ويعد هذا المسرح لتقديم عروض استعراضية موسيقية .

٦ ـ المسرح الدائري

مساحة الخشبة الخاصة به ٥½×٦½ متر ـ وسعته تسمح لثلاثمائة متفرج يشغلون مقاعده . اذ يتخذ المتفرجون مقاعدهم حول الخشبة ٣٦٠° من جميع الاتجاهات .

٧ ـ المسرح المفتوح :

مساحة الخشبة الخاصة به هي ١٢½×١٠ متر ويتسع الى عدد كبير من الجمهور يصل الى ١٥٠٠ متفرج ، ويسمى بالمسرح المفتوح ، نظرا لعدم وجود سقف يعلو المسرح ، وان كانت توجد حصيرة معدنية على ارتفاع ١٠ أمتار تعلو الخشبة تركب عليها اجهزة الاضاءة اللازمة . ويسمح المسرح بتقديم عروض درامية على خشبته او حتى عروض استعراضية .

٨ ـ المسرح الروماني المدرج :

طول الفتحة تقريبا للخشبة ٤٣ مترا . أما سعته للمتفرجين فإنها تصل الى ١٠٫٠٠٠ متفرج ويتسع هذا المسرح للحفلات الموسيقية الاستعراضية والماسية ، ولذلك فانه يعد اعدادا خاصا يختلف عن سابقيه عن المسارح .

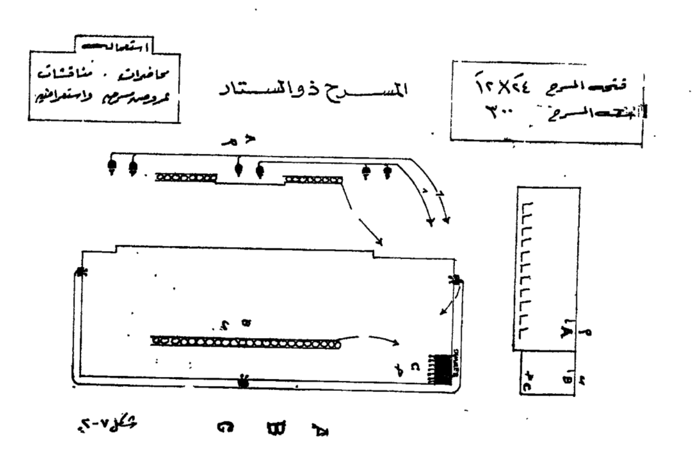
وسأتناول كل مسرح على حدة بالدراسة الدقيقة بقوائم توضح مواقع الاضاءة ونوعيتها بالاضافة الى الرسوم التفصيلية لكل من المسارح وعليها كل الاجهزة اللازمة .

١ ـ المسرح ذو الستار[1] :

بيـان بمواقع الاجهزة وانواعهـا ووظيفتهـا

رقم المكان	المكـان	الكمية	نوع الجهاز ومقاسه	اللمبة	الوظيفـة	اللـون
ا	سقف الصالة	٦	اسطواني ٤½ بوصة	٥٠٠ وات	اضاءة خشبة المسرح	متعـددة
ا	سقف الصالة	٢	مشط ٢ متر	١٥٠ وات	تلوين خشبة المسرح	احمر ـ اخضر ـ ازرق ـ ابيض
ب	اعلى الخشبة	١	مشط ٦ امتار	١٠٠ وات	تلوين خشبة المسرح	احمر ـ اخضر ـ ازرق ـ ابيض
جـ	اجهزة التوزيع والتحكم على خشبة المسرح	١	٦ مخفضات بقـوة ٢½ ك وات			
جـ	على خشبة المسرح	١	مكان توزيع الاضاءة			

(١) Century Theatre Lighting. P.8.


استعمالــه
محاضرات . مناقشات
عروض مسرحية واستعراضية
المســـرح ذو الستـــار
فتحة المسرح ٢٤×١٢
المسرح ٣٠٠
شكل ٧-٢
A
B
C

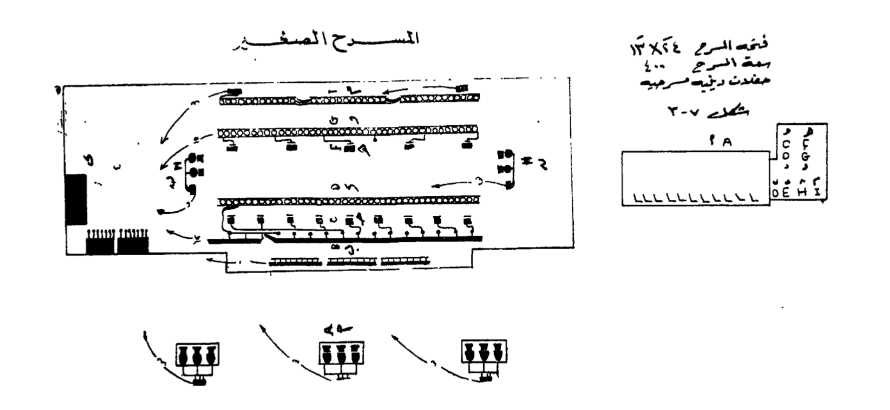
٢ ـ المسرح الصغير

بيان بمواقع الاجهزة وانواعها « ووظائفها »

رقم	المكان	الكمية	نوع الجهاز ومقاسه	اللمبة	الوظيفة	اللون
أ	سقف الصالة	٩	اسطواني ٦ بوصات	٧٥٠وات	مناطق تمثيل	متعدد
ب	مقدمة الخشبة	٣	أمشاط ارضية طولها ٢½ متر	١٠٠٠وات	تلوين	احمر ـ أبيض ـ ازرق ـ اخضر
ج	الماسورة الاولى	٩	فريزنيل ٦ بوصات	٥٠٠وات	مناطق تمثيل	متعددة
د	الماسورة الثانية	١	امشاط طولها ٨½ متر	١٥٠وات	تلوين	احمر ـ اصفر ـ ازرق ـ اخضر ـ ابيض
هـ	الماسورة الثالثة	٥	كشافات اسطوانية ١٠ بوصات	٧٥٠وات	اضاءة خلفية	متعددة
و	الماسورة الرابعة	١	امشاط ٨½متر	١٥٠وات	تلوين	احمر ـ اخضر ـ ازرق ـ ابيض
ن	ارضية الخشبة	٤	اسطواني ٦ بوصات	٥٠٠وات	اضاءة خلفية	متعددة

٣ Ibid. P.9

م	أرضية الخشبة	٣	امشاط للبانوراما ٢½ متر ١٥٠وات بانوراما	احمر ـ اخضر ـ ازرق ـ ابيض
	اجهزة التوزيع والتحكم			
ي	اسفل الخشبة أ يمين	٢	دولاب به٦مخفضات قوة كل واحدة ٢½ كيلووات	
	اسفل الخشبة	٢	دولاب بـه ٦ مخفضات قوة كل واحد ٦كيلووات	
	غرفة التوزيع			


المسرح الصغير
فتحة المسرح ٢٤×١٣
سعة المسرح ٤٠٠
مقاعد درجية مسرحية

شكل ٣-٧

٣ ـ المسرح المتوسط[٣] :

جدول يبين مواقع الاجهزة وانواعها ووظائفها

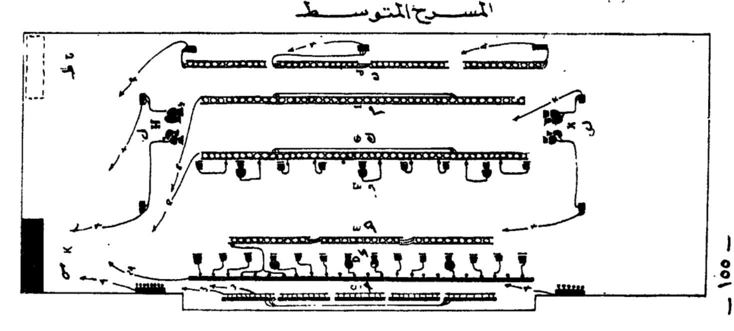
رقم المكان	المكان	الكمية	نوع الجهاز ومقامسه	اللمبة	الوظيفة	اللون
أ	غرفة الاضاءة	١	بروجيكتور١٢ بوصة	٥٠٠٠وات	ركيزعلى الحركة	متعددة
ب	سقف الصالة	٣	فريزنيل ٦ بوصات	٥٠٠وات	الستارة	متعددة
ب	سقف الصالة	١٢	اسطواني ٦ بوصات	٧٥٠	مناطق تمثيل امامية	متعددة
ج	مقدمة الخشبة	٥	بلانشة ارضية ½٢ متر	١٠٠	تلوين	احمر ـ ابيض ـ ازرق ـ اخضر
د	الماسورة الاولى	٤	اسطواني ٦ بوصات	٧٥٠	خاص	متعدد
د	الماسورة الاولى	٨	فريزنيل ٦ بوصات	٧٥٠	مناطق تمثيل خلفية	متعدد
د	الماسورة الاولى	٢	فريزنيل ٨ بوصات	١٥٠٠	خاص	متعدد
هـ	الماسورة الثانية	٣	بلانشة ½٢ متر	١٥٠	تلوين	احمر ـ اخضر ـ ازرق ـ ابيض
و	الماسورة الثالثة	٣	اسطواني٦ بوصات	٥٠٠	خاص	متعدد
و	الماسورة الثالثة	٦	فريزنيل ٦ بوصات	٥٠٠	مناطق تمثيل	متعدد

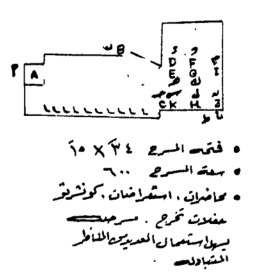
(٣) Ibid. P. 11.

تابع : المسرح المتوسط :

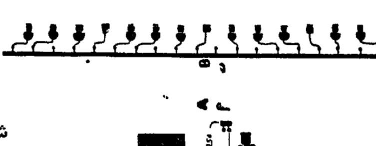
ك	الماسورة الرابعة	١	مشط ١٢ مترا	١٥٠	تلوين	احمر ـ اخضر ـ ازرق ـ ابيض
ل	ارضية الخشبة	٤	اسطواني ٤½بوصة	٥٠٠	اضاءة جانبية	متعددة
ل	ارضية الخشبة	٤	اسطواني ٦ بوصات	٧٥٠	اضاءة جانبية	متعددة
م	الماسورة الخامسة	١	مشط ١٠ امتار	٣٠٠	اضاءةالبانوراما	احمر + اخضر ـ ازرق ـ ابيض
ن	على الخشبة	٤	مشط ٢½ متر	١٥٠	اضاءةالبانوراما	احمر + اخضر ـ ازرق ـ ابيض
ن	اضاءةخاصةاخرى					
ا	اجهزةالتوزيع والتحكم غرفة التوزيع	١	٣٠ وصلة منها ١٨ تتحمل ½ كيلووات ، ١٢ تتحمل ٥ كيلو وات			
س	اسفل الخشبة « يمين »		تابلون توزيع			
ط	اسفل الخشبة « البدورم »	١	دولاب مخفضات عددها ٣٠ مخفضامنها ١٨ بقوة ٢½ كيلووات ، ١٢ مخفضا ٥ كيلووات			

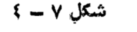
المسرح المتوسط





- فتحة المسرح ٣٤ × ٦٥
- سعة المسرح ٦٠٠
- محاضرات، استعراضات، كونشرتو حفلات تخرج. مسرح يسهل استعمال العديد من المناظر المتبادلة.





شكل ٧ – ٤

٤ ـ مسرح الاحتراف[٤] :

جدول بيان بمواقـع الاجهزة ((وانواعها ووظائفها))

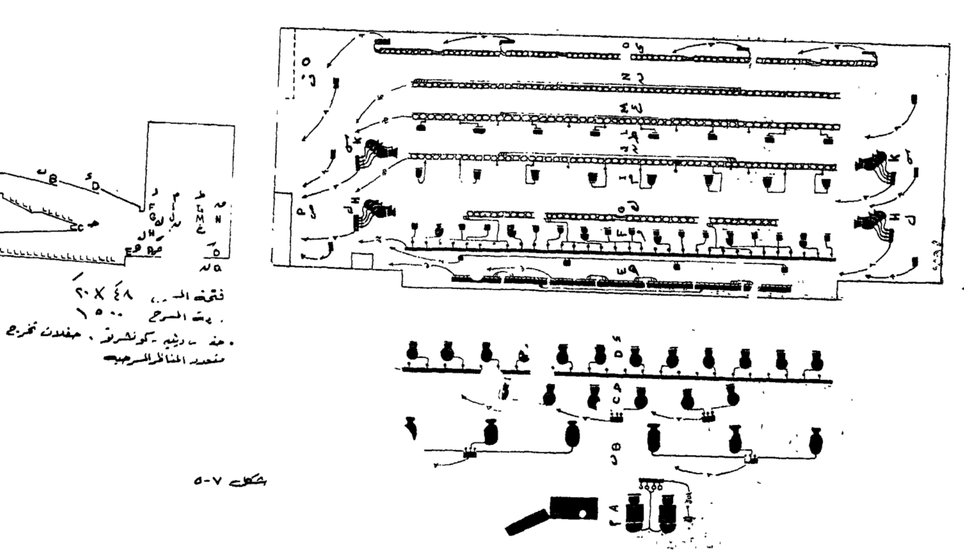
رقم المكان	المكـان	الكمية	نوع الجهاز ومقاسه	اللمبـة	الوظيفـة	اللـون
ا	غرفة الاضاءة	٢	بروجبكتور ١٢ بوصة	٥٠٠٠ وات	متابعة الحركة المسرحيـة	متعـدد
ب	سقف الصالة	٦	اسطواني ٨ بوصات	١٥٠٠	مناطق تمثيل	متعـدد
ج	مقدمة البلكون	٦	اسطواني ٨ بوصات	٧٥٠	مناطق تمثيل	متعـدد
د	سقف الصاله	١٢	اسطواني ٨ بوصات	٧٥٠	مناطق تمثيل	متعـدد
هـ	مقدمة الخشبة	٧	مشط ارضية ٢½ متر	١٠٠	تلوين	احمر + ابيض + ازرق + اخضر
و	الماسورة الاولى	١٢	فريزنيل ٦ بوصات	٧٥٠	مناطق تمثيل	متعـدد
و	الماسورة الاولى	٦	اسطواني ٦ بوصات	٧٥٠	خاص	متعـدد
ك	الماسورة الثانية	٤	مشط ٣½ متر	١٥٠	تلوين	احمر + ازرق + اخضر + ابيض
ل	السلم الاول	٤	اسطواني ٦ بوصات	٧٥٠	اضاءة جانبية	متعـدد
ل	السلم الاول	٤	اسطواني ٨ بوصات	٧٥٠	اضاءة جانبية	متعـدد

(٤) Ibid, P. 17.

تابــع : مسرح الاحتراف :

م	الماسورة الثالثة	٨	فريزنيل ٨ بوصات	١٥٠٠	مناطق تمثيل	متعدد
ن	الماسورة الرابعة	١	مشط ١٦ مترا	١٥٠	تلوين	احمر + ازرق ـ اخضر + ابيض
س	السلم الثاني	٤	اسطواني ٦ بوصات	٧٥٠	اضاءة جانبية	متعدد
س	السلم الثاني	٤	اسطواني ٨ بوصات	٧٥٠	اضاءة جانبية	متعدد
ط	الماسورة الخامسة	٨	شمسه ١٠ بوصات	٧٥٠	اضاءة خلفية	متعدد
ع	الماسورة السادسة	١	مشط ١٦ مترا	١٥٠	تلوين	احمر + ازرق ـ اخضر + ابيض
ق	الماسورة السابعة	١	مشط ١٦ مترا	٣٠٠	البانوراما «أعلى» السايك	احمر + ازرق ـ اخضر + ابيض
ي	اعلى الخشبة	٨	مشط ٢ متر	٣٠٠	البانوراما«اسفل» السايك	احمر + ازرق ـ اخضر + ابيض
	اجهزة التوزيع والتحكم					
ا	غرفة الاضاءة	١	جهاز توزيع «٤٨» وصلة وكل وصلة تتحمل ٥ كيلووات			
ص	اسفل الخشبة « يمين »	١	جهاز توزيع «٤٨» وصلة وكل وصلة تتحمل ٥ كيلووات			
ص	اسفل الخشبة	١	تايلوه			
ف	البدروم	١	دولاب للمخفضات ٤٨ مخفضا بقوة ٥ كيلووات للواحد			

مسرح الاحتراف



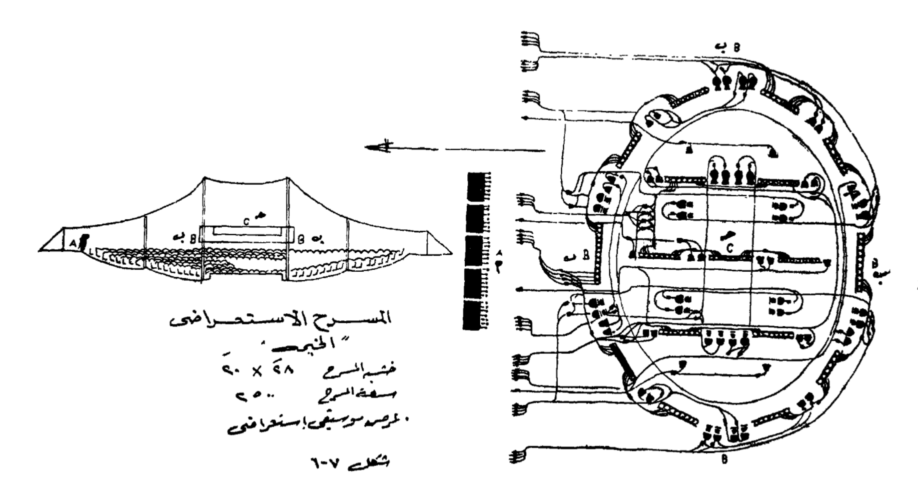
شكل ٧-٥

٥ ـ المسرح الاستعراضي « الخيمة » (٥) :

جدول لبيان مواقع الاجهزه وانواعها ووظائفها

رقم المكان	المكان	الكمية	نوع الجهاز ومقاسه	اللمبة	الوظيفة	اللون
ب	أعلى الخشبة من الخارج	١٦	اسطواني ٤ ½ بوصه	٥٠٠وات	مناطق التمثيل	متعدد
ب	أعلى الخشبة	١٦	فريزنيل ٦ بوصات	٥٠٠	مناطق التمثيل	متعدد
ب	أعلى الخشبة	٨	مشط ½١ متر	١٥٠	تلوين	احمر + اخضر + ازرق + أبيض
ب	أعلى الخشبة	٢	مشط ٢ متر	١٥٠	تلوين	احمر + اخضر + ازرق + أبيض
جـ	أعلى الخشبة في الوسط	١٦	اسطواني ٤ ½ بوصة	٥٠٠	مناطق التمثيل	متعدد
جـ	أعلى الخشبة في الوسط	٨	فريزنيل ٦ بوصات	٥٠٠	مناطق التمثيل	متعدد
جـ	أعلى الخشبة في الوسط	١٠	فريزنيل ٦ بوصات	٥٠٠	خاص	متعدد
جـ	أعلى الخشبة في الوسط	٧	مشط ٢١٫ متر	١٥٠	تلوين	احمر + اخضر + أزرق + أبيض
	اجهزة التوزيع والتحكم					
أ	غرفة التوزيع	٥	دولاب مخفضات بكل دولاب ٦ مخفضات كل واحد منها بقوة ٥ر٢ كيلووات			

(٥) Ibid. P. 23.


A
B ب
C ج
أ
المسرح الاستعراضى
"الخيمة"
خشبة المسرح ٢٨ × ٢٠
مساحة المسرح ٢٥٠٠
. مرصد موسيقى استعراضى

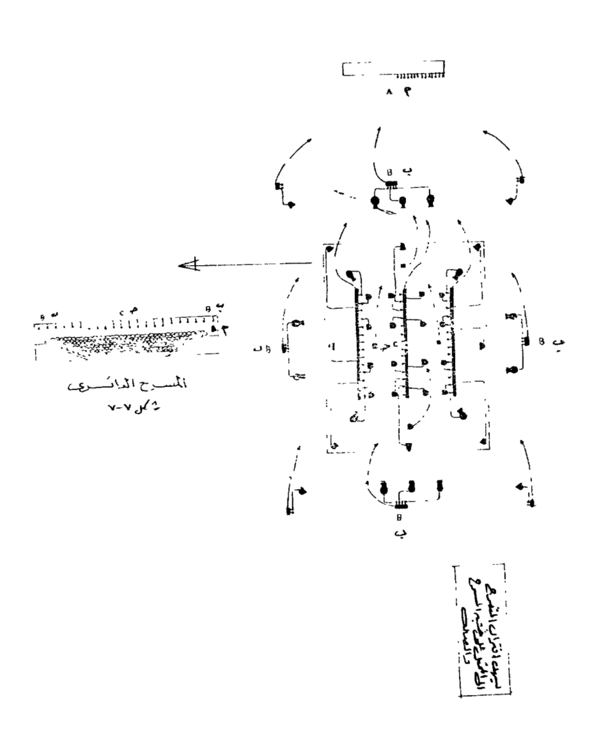
شكل ٧-٦

٦ ـ المسرح الدائري [٦] :

جـدول لبيـان مواقـع الاجهزة وانواعهـا ووظائفهـا

رقم المكان	المكان	الكمية	نوع الجهاز ومقاسه	اللمبة	الوظيفة	اللون
ب	سقف الصالة	٨	اسطواني ½ ٤ بوصة	٥٠٠ وات	مناطق التمثيل	متعدد
ب	سقف الصالة	٤	فريزنيل ٦ بوصات	٥٠٠ وات	مناطق التمثيل	متعدد
ب	سقف الصالة	٤	فريزنيل ٦ بوصات	٥٠٠ وات	مناطق التمثيل	متعدد
ب	سقف الصالة	٢	اسطواني ½ ٤ بوصة	٥٠٠ وات	خاص	متعدد
جـ	اعلى الخشبة	٨	اسطواني ½ ٤ بوصة	٥٠٠ وات	مناطق التمثيل	متعدد
جـ	اعلى الخشبة	١٦	فريزنيل ٦ بوصات	٥٠٠ وات	تلوين	احمر + اخضر ـ ازرق ـ ابيض
جـ	اعلى الخشبة	٤	فريزنيل ٦ بوصات	٥٠٠ وات	خاص	متعدد
	اجهزة التوزيع والتحكم					
أ	غرفة التوزيع	٢	دولاب المخفضات بكل دولاب ٦ مخفضات وقـوة اواحد ٦ كيلو وات			
أ	غرفة التوزيع	٢	موزع			

(٦) Ibid. P. 19.



المسرح الدائري

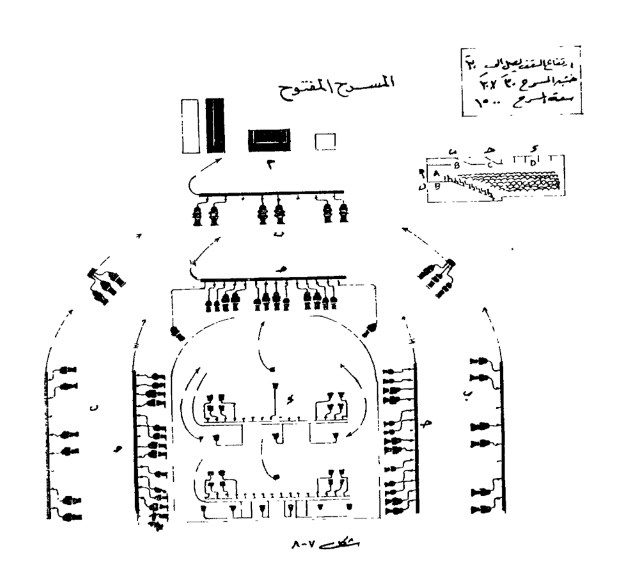
شكل ٧-٧

٧ ـ المسرح المفتوح [٧] :

جدول لبيـان مواقـــع الاجهزة وانواعها ووظائفهـــا

رقم المكان	المكان	الكمية	نوع الجهاز ومقاسه اللمبه	الوظيفة	اللـــون
ب	سقف الصالة	١٨	اسطواني ٨ بوصات	٧٥٠وات مناطق التمثيل	متعـــدد
ب	سقف الصالة	٦	اسطواني ٨ بوصات	٧٥٠وات خاص	متعـــدد
جـ	سقف الصالة	١٨	اسطواني ٨ بوصات	٧٥٠وات مناطق التمثيل	متعـــدد
جـ	سقف الصالة	١٨	اسطواني ٦ بوصات	٧٥٠وات مناطق التمثيل	متعـــدد
جـ	سقف الصالة	٢	اسطواني ٨ بوصات	٧٥٠وات خاص	متعـــدد
جـ	سقف الصالة	٢	اسطواني ٦ بوصات	٧٥٠وات خاص	متعـــدد
د	أعلى الخشبة	٤	فريزنيل ٦ بوصات	٥٠٠وات اضاءة خاصة	متعـــدد
د	أعلى الخشبة	٦	فريزنيل ٦ بوصات	٧٥٠وات اضاءه خاصة	متعـــدد
د	أعلى الخشبة	١٦	فريزنيل ٦ بوصات ٥٠٠	تلـــوين	احمر + ازرق + اخضر ــ أبيض
	اجهزة التوزيع والتحكم				
ا	غرفة التوزيع	١	دولاب به ٤٨ وصلة ــ ٢٤ منها ذات قوة ٢½ كيلو وات ، ٢٤ بقوة ٥ كيلو وات		
ا	غرفة التوزيع	١	بانوه توزيع		
ا	غرفة التوزيع	١	بانوه توزيع		
هـ	اسفل غرفة التوزيـع « البدروم »	١	دولاب للمخفضات ٤٨ مخفضا ــ ٢٤ بقوة ٢½ كيلو وات ، ٢٤ بقوة ٥ كيلو وات		

(٧) Ibid. P. 21.


المسرح المفتوح
ارتفاع السقف ليصل الى ٣٠
خشبة المسرح ٣٠ × ٢٠
سعة المسرح ١٠٠٠
A
B
C
D

شكل ٧-٨

٨ ـ المسرح الروماني المدرج[(٨)] :

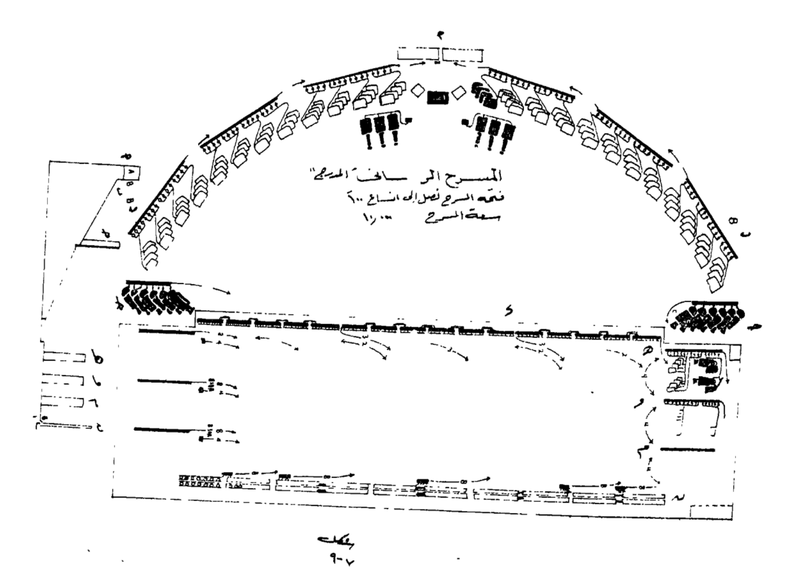
جدول لبيان مواقع الاجهزة وانواعها ووظائفها

رقم المكان	المكان	الكمية	نوع الجهاز ومقاسه	اللمبة	الوظيفه	اللون
أ	غرفة الاضاءة	٦	بروجيكتور	٥٠٠٠وات	الحركة ومتابعتها	متعدد
ب	مؤخرة الصالة	٩٦	شمسه ٣٠ بوصة	٥٠٠	مناطق التمثيل	متعدد
ج	ابراج الصالة	١٢	اسطواني ١٦ بوصة	٥٠٠	مناطق التمثيل	متعدد
د	مقدمة الخشبة	١٦	مشط ارضية ½ ١متر	١٥٠	تلوين	احمر+ابيض+ازرق ـ اخضر
هـ	اول ابراج الصالة	٤	اسطواني ١٢ بوصة	٥٠٠	اضاءات جانبية	متعدد
هـ	اول ابراج الخشبة	٤	فريزنيل ١٦ بوصة	٥٠٠	اضاءآت جانبية	متعدد
هـ	اول ابراج الخشبة	٤	شمسه ٣٠ بوصة	٥٠٠	اضاءات جانبية	متعدد
هـ	اول ابراج الخشبة	٣١	فريزنيل ١٢ بوصة	٥٠٠	اضاءات حانبية	متعدد
و	ثاني برج الخشبة	٤	اسطواني ١٢ بوصة	٥٠٠	اضاءات جانبية	متعدد
و	ثاني برج الخشبة	٤	فريزنيل ١٦ بوصة	٥٠٠	اضاءات حانبية	متعدد
و	ثاني برج الخشبة	٤	شمسه ٣٠ بوصة	٥٠٠	اضاءات حانبه	متعدد

(٨) Ibid. P. 25.

تابع : المسرح الروماني المدرج : ـ

و	ثاني برج الخشبة	١٢	فريزنيل ١٢ بوصة	٥٠٠	اضاءات جانبيه	متعـدد
م	ثالث برج الخشبة	٤	اسطواني ١٢ بوصة	٥٠٠	اضاءات جانبيه	متعـدد
م	ثالث برج الخشبة	٤	شمسه ٣٠ بوصة	٥٠٠	اضاءات جانبيه	متعـدد
م	ثالث برج الخشبة	٤	شمسه ٣٠ بوصة	٥٠٠	اضاءات جانبية	متعـدد
م	ثالث برج الخشبة	١٢	فريزنيس ١٢ بوصة	٢٠٠	اضاءات جانبية	متعـدد
ن	مؤخرة خشبة المسرح	٢٠	مشط ٢/٪ متر	١٥٠وات	البانوراما (السايك)	احمر + ازرق ـ اخضر ـ ابيض
	اجهزة التوزيع والتحكم					
أ	غرفة الاضاءة	١	علبة موصلات ـ ٩٢ موصلا ـ ٧٤ بقوة ١٠ كياووات + ١٨ وصلة بقوة كيلووات			
ك	اسفل غرفة الاضاءة	١	دولاب مخفضات به ٤٨ مخفضاكل واحد بقوة ١٠ كيلو وات			
ك	اسفل غرفة الاضاءة	١	دولاب مخفضات به ٤٨ مخفضا كل واحد بقوة ١٠ كيلو وات			
ل	اسفل خشبة المسرح	١	جهاز توزيع			
ل	اسفل خشبة المسرح	١	تابلوه			
ل	اليدروم	١	دولاب مخفضات به ٤٤ مخفضا ـ ٢٦ منها بقوة ١٠ كيلو + ١٨ بقوة ٥ كيلو			


المسرح الروماني "المدرج"
فتحة المسرح تصل الى اتساع ٦٠٠
سعة المسرح ١٠٠٠

اماكن وزوايا اجهزة الاضاءة على المسرح

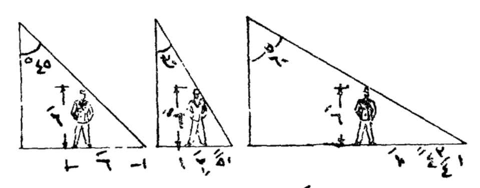
لاجدال في مراعاة الزوايا المناسبة عند تثبيت وتركيب اجهزة الاضاءة تكون واجبة ، وذلك حتى تقلل من اطوال الظلال على الارضية او الخلفيــة للشكل او الممثل .

على أن تكون الزاوية الرأسية للكشاف بالنسبة للخشبة لا تقــل عــن ٤٥° وكذلك الزاوية الافقية مابين موقع الممثل والكشاف ، زاوية لاتقل عن ٤٥° . غير انه مهما اختلفت مواقع الاجهزة فعلى مصمم الاضاءة التأكــد من ذلك .

والى جانب ذلك ، فانه في أغلب الاحيان ، تستعمل الامشـــاط او الشماسي لغسل المسارح حتى يساعد ذلك على تحطيم الظلال الحادة علــى الاشكال الموجودة على الخشبة .

وفى الرسم ٧ــ١٠ يتضح الفارق بين زوايا البروجيكتورات المختلفــة التي تعطى أبعادا مختلفة من الظلال ــ وأنسبها هي الزاوية ٤٥° .

رسوم توضيح زوايا الضوء والظلال وأبعادها



شكل ٧ - ١٠

على أن الغرض من تقديم هذه النماذج من المسارح وبيــان الاجهــزة اللازمة لها ، هو شرح لوازم المسارح من أجهزة ومخفضات حتــى تصبــح مسارح نموذجية تؤدي الغرض المنشود من انشائها .

الفصل الثامن

نظم التحكم والتوزيع في الاضاءة المسرحية

مقدمـة

بفضل ما توصل اليه العلم الحديث من ابتكارات ألكترونية فى تكنيك الاضاءة المسرحية ، يمكن من مكان واحد في المسرح لشخص مدرب ، أن يشرف وأن يتحكم وأن يدير كل أجهزة الاضاءة المسرحية .

ومما يذكر : ان المشرف على توزيع الاضاءة لأي عـرض مسرحـي كالمايسترو ، الذي يوجه مجموعة العازفين بآلاتهم المختلفة في الاوركسترا السيمفوني ، يتعامل مع أجهزة الاضاءة من مخفضات ، وكشافات ، وأمشاط أو شماسي . علما بأن نجاح هذه العملية يعتمد على نجاح التخطيط المسبق الذي يتمشى مع روح المسرحية . وكذلك قدرات الاجهزة المنتقاة التـي تخـدم هذا الجو المسرحي .

لمحة تاريخيـة عـن
نظام التحكـم فـي الاضاءة

بدأت فكرة تطوير نظام التحكم في الاضاءة في سنة ١٩٣٠ في كليفلاند ـ أوهايو عندما قام : ستانلي ماكاندليس McCandless بتصميم لوحته التي تتحكم في الاضاءة ، وكانت على شكل البيانو اذ كان يعتمد هذا النظام على مجمـوعة مـن المخفضات تعد مسبقا ، وتدار بوساطة أيـد تتحكم في كل مخفض على حدة .

ويقال انه كان يستعمل (بدال) بالرجل ليساعـد على تشغيـل هذا الجهاز عندما تكون الايدي مشغولة فى أثناء العمل ، حتى يتسنـى لرجـل واحد العمل على هذا الجهاز بمفرده . علما بأن هذا الجهاز يسهل تحريكـه من مكان الى آخر وتوصيله بالخطوط لأي موقع اضاءة .

وقد كان هذا النظـام بداية لاختـراع نظـام التحكـم عـن بعـد Remote Control—System وأول من اتجه شركة جنرال الكتريك في شيكاجو وأمكن تصنيع اجهزة التحكم بهذا النظام ، في احجام صغيرة جدا وعليها المفاتيح الصغيرة الحجم ويمكن العمل عليها بمرونة ودون متاعب.

وخلال العشر أو الخمس عشر سنة الماضية لم يحدث كثير من التغيير في تصميم جهاز التحكم ، وان كانت قد بدأت أجهزة التحكم اليـوم تعتمد على مجموعة من الكروت المخرمة ، لكي تعد اضاءة المشاهد كلها مسبقـا ؛ وذلك بتثبيتها على اسطوانات في دواليب مغلقة في غرفة التحكم فـي الاضاءة ، على ان هذه الكروت تقوم بتحديد درجة الاضاءة لكل كشاف ، وتحدد هذه الكشافات بدورها كثافة الضوء اللازم لكل مشهد .

ولقد ظهر مؤخرا جهاز صغير للتحكم يمكنه اعداد ٥٠٠ الـى ٧٠٠ اضاءة (مشهد مسرحي) أي ان تعد اضاءة هذه المشاهد مسبقا ، وتحفظ على الاسطوانات داخل الدواليب المعدة لها بغرفة الاضاءة ، ويتم ذلـك بوساطة أجهزة ألكترونية عند اضاءة هذه المشاهد[١] .

وقد كان من أوائل الرجال الذين عملوا على تطوير المسرح : سـير هنـري أرفنج Irving وكان فى أمريكا فى القـرن التاسـع عشـر : استيـل ماكـاي Steele Mackaye الممثل والكاتـب المسرحي ومخترع أجهزة الاضاءة وميكانيكية المسرح .

أما عن أوروبا في القرن العشرين فقد كان هناك : جوردون كريـج، ادولف أبيا وفورثوني ، بازل دين ، ماكي هامسيت ، وأدولف لينـابـاخ الذين ساهموا في تطوير الاضاءة المسرحية ، كما ساهم بلاسكو Belasco المنتج المسرحي ومسـاعـده الكهربائي : لويـس هارتمـان Hartman حينما أعطوا اهتماما بالغا للاضاءة في انتاجهم المسرحي . وكلا الاثنين قـد

---

(١) Hunton D. Sellman, **Essentials of Stage Lighting,** P. 28.

صمما أجهزة متعددة الاشكال في معملهم لتستخـــدم فى انـــارة العـــروض المسرحية • وصمم : بلاسكو كوبري أعلى فتحـــة البروسنيـــوم لتشغيـــل مجموعة من أجهزة الاضاءة •

وقد اهتم بلاسكو بالاضاءة كل الاهتمام ، فكان يعد بروفات متعددة لمدة اسبوعين أو ثلاثة أسابيع لتحقق التوافـــق مابين الاضـــاءة والتكـــوين العام للحركة المسرحية •

وفي بوستون بأمريكا ظهر أيضا : مهندس معماري يدعى : مونروبيفير Pevear استعمل الالوان الزرقاء، والخضراء، والحمراء (ألوان أساسية) في انارة البانوراما الخلفية ومناطق التمثيل ، وأرشد شركات الاجهزةالكهربية في تصنيع أجهزة تساعد على اعطاء اضاءة بخطوط غير حادة Soft—edge حتى يمكن مزج مواقع الاضاءة بعضها مع البعض الآخر بـــدون حـــدود واضحـــة •

وفى سنة ١٩٢٠ بدأ اهتمام آخر للاضاءة من قبل مصممـــي المناظـــر المسرحية ، أمثال : كلود براجدون Bragdon ولي سميونسون Simonson وتوماس ويلفريد Wilfred الذي ابتدع الاضاءة الملونة المتحركة باستخدام البروجيكتور ، بالاضافة الى الفنان ستانلـــي ماكاندليس McCand'ess ذى الافكار الخيالية المتجددة الذي قام بتصميم جهاز سمي باسمه لايجـــاد مؤثرات لونية حركية على خلفية العرض المسرحي[٢] •

نظـــم التحكم في الاضـــاءة

Lighting Control System

والواقع أن وظيفة التحكم في الاضاءة ، هي السيطـــرة على قـــدرات أجهزة الاضاءة بما يساعد على اعطاء التأثير الضوئـــي المناســـب للعـــرض المسرحي •

وقد بدأ ظهور نتائج نجاح هذا النظام من التحكم فـــي ســـنة ١٨٧٩ وذلك باكتشاف المصباح الوهجي « اللمبة الكهربائية» [٣] •

(٢) Ibid. PP. 28—32.

(٣) Ibid.

ويعتمد نظام التحكم فى الاضاءة ، على التفكير المنطقي فـي كيفيـه ادارة مجموعة كبيرة من الاجهزة في وقت واحد ، أي القدرة على التحكـم في اضاءة مشاهد متتابعة وان استغرق كل مشهد مابين دقيقتـين أو ثـلاث دقائق ويتطلب هذا بدوره ، خطة اضاءة مستقلة لكـل مشهـد ، تختلـف كل منها عن الاخرى .

ولقد بدأت شركات عديدة ، بعد الحرب العالمية الثانية ، في تصميـم أجهزة ألكترونية جديدة للتحكم فى الاضاءة المسرحية ، وساعد ذلك علـى تغيير اضاءة المشاهد بسرعة ودون أحداث اية متاعب لأعين المشاهدين .

ومن المعروف ن قلب نظام التحكم في الاضاءة هو لوحـة التـوزيع Switchboard ذات المفاتيح والمخفضات والقوابس وتلعب المخفضات مع لوحات التوزيع الدور الاساسي في تخفيض وتجزيء الضـوء الناتج عـن اشعال لمبات كشافات الاضاءة .

ومن أشهر هذه المخفضات والمفضل استعمالها في المسارح الكبيرة أو مسارح الاحتراف هي المخفضات الالكترونية والميكانيكية .

وبتطور الالكترونيات ، توصل العلماء الى تصميمات جديدة في مجال التحكم فى الاضاءة المسرحية ومنها :

١ ـ نظام التحكم الالكتروني عن بعد Remote Control

٢ ـ نظام الاعداد المسبق للمشاهد Pre—Set

أي النظام الذي يعتمد في تصميم اضاءة جميع المشاهـد على أجهـزة ومخفضات باعداد كروت مخرمة تدار ألكترونيا على أسطوانات عند العرض، ومـا يسمـى بنظـام الكمبيوتـر « العقـل الالكترونـي » Modular Memory System

أما عن النظام الميكانيكي «آلي» فانه يعتمد على المحـولات الآليـة Autotransformer . ويمكن استخدام هذا النظام اذا ما توافرت الاماكن التي تسعها داخل المسرح . لاسيما وان هذا النظام يحتاج الى مساحـات

كبيرة « وأنه نظام سهل التشغيل » • في المسارح الحديثة ، يفضل تركيب لوحات التوزيع والتحكم في غرفة الاضاءة خلف الصالة أو البلكون ، وذلك داخل كابين مغلق ومعزول تجنبا للصوت •

ويمكن من خلال الشباك الزجاجي متابعة كل حركة على الخشبة المسرحية من زاوية الى أخرى • على أن يتم الاتصال مابين مدير الخشبة المسرحية والعامل على لوحات توزيع الاضاءة بوساطة تليفون او اية وسائل اتصال اخرى [٤] •

ومن بين أجهزة التحكم في الاضاءة « المخفضات ذات المقاومة وما تسمى Resistance Dimmers • وهذه الانواع تعمل على التيار المباشر D.C. وان كانت له عيوب ، اذ أنه يفقد جزاء من التيار أي «لا يتحكم في تخفيض كل قوة التيار المار الى اللمبة »، كما ان هذا النوع لايمكنه تخفيض لمبات ذات الوات المنخفض •

أما النوع الثاني من المخفضات التي تعمل على اجهزة التحكم ، وهي المخفضات ذات المحولات الآلية Autotransformer Dimmers اذ تعمل هذه المخفضات على التيار المتغير فقط • وهي محببة الاستعمال لانها اقتصادية• ويستطيع هذا النوع أن يخفض اية لمبة ذات قدر قليل من الوات ، كما انه سهل الاستخدام فيما يختص بالتحويل والتوصيل • فمثلا : مخفض قدرته ٦٠٠٠ وات يمكن ان يتحكم فى تخفيض لمبة قدرها ٥ وات او اقل •

وفي أوائل الثلاثينات من هذا القرن ، ظهر نوع جديد من المخفضات فى التحكم وهو ما يسمى The Thyratron Reaction System ويعتمد هذا النظام على التيار المباشر ، ويتم التحكم به عن بعد Remote Control ، كما ان من مزايا هذا النظام ان أجزاء الجهاز صغيرة ويسهل التحكم فيها ، أي انه من السهل تركيب المقاومات Reactons

---

(٤) Wayne Bowman. **Modern Theatre Lighting** (N.Y: Harper & Brothers. Publishiny House. 1957) PP. 2.

والمكثفات Amplifiers في نفس حجرة التحكم في الاضاءة . ومن المعروف ان هذا النظام يصلح فقط فى المسارح الدائمة (٥) .

ومهما يكن من أمر فان أحسن اجهزة التحكم في الاضاءة اليوم هي الاجهزة الالكترونية . وقد اشتهرت هذه الاجهزة بأنظمة ثلاثة وهي :

١ ــ النظام المسمى « نظام بريتيل » Brettell System

٢ ــ النظام غير المحدد Shapless System

٣ ــ نظام ايزنهاور Izenour System

وأفضل هذه الانظمة والمحبب الاستعمال : هو نظام ايزنهاور ــ اذ أن هذا النظام الالكتروني يعتمد على مخفضات ذات قدرة تصل الى ٦٠٠٠ وات والعمل مازال جاريا لتطويره حتى يصل الى ١٠٫٠٠٠ وات للوحدة الواحدة (٦) .

أنواع التوصيل والتحكم فى الاضاءة

يتم التوصيل لاجهزة الاضاءة على المخفضات ولوحات التوزيع توصيلا دائما ، في المسارح الكبيرة ، او مسارح الاحتراف ، وهذا ما يسمى: بالنوع الدائم Permanent System . ومعنى ذلك ان لكل موقع « بصفة دائمة » اجهزته ووصلاته ومفاتيحه ،ويتحدد على لوحة التوزيع مفاتيح كل موقع ، وحتى اللون فانه متصل بمخفض محدد ، وبعد ذلك فان التغيير يعتبر غير مرغوب فيه .

ويوجد نوع آخر : وهو ما يسمى بالنوع المرن Flexible System ويستخدم هذا النوع على المسارح الصغيرة ، المسارح التعليمية والمسارح ذات الميزانية المحدودة . وفى هذه الحالة فان المرونة في تغيير أجهزة الاضاءة من عرض الى آخر امر سهل التحقيق . وفي هذا النوع لا يوجد

---

(٥) Ibid. PP. 88.

(٦) Frank M. Whiting An Introduction To The Theatre, P. 321.

ارتباط بالقواعد التقليدية في المسارح الكبيرة بل المرونة في توصيل الاجهزة بعضها ببعض من كشافات الى مخفضات بما يحقق نجاح التصميم المطلوب .

وفي هذا النظام يشعر مصمم الاضاءة بالحرية الكاملة فى توصيل ما يتراءى له وعزل اجزاء من أجهزة التوصيل حسب نوعية العرض .

وتتيجة لذلك ، فان هذا النوع يحتاج الى عدد كبير من البرايز «نقاط» outlets وفي مواقع متعددة من الخشبة الى السوفيتا الى اعلى الصالة، وفي مواقع يجد المصمم انه بحاجة الى توصيل اجهزته عليها (٧) .

لوحات التوزيع

وهناك انظمة مختلفة لتصسيمات لوحات التوزيع والتحكم وهي :

١ ـ النظام القديم The Old Stasder System

٢ ـ نظام التمرير The By—Pass System

٣ ـ نظام التوصيل بالفيشة The Plug—In System

٤ ـ لوحات الاتصال المتقاطع ، حبال الاتصال والانتقاء المتعدد
Inter—Connecting Panels, Pat ch Cords, Mu'tiple Selection.

٥ ـ التحكم من بعد Remote Control

أما عن النوع الاول « النظام القديم » فانه يتكون من اثني عشر أو اكثر من مخفض كهربائي متصل اتصالا دائما بالدوائر الكهربائية . ولكل مخفض دائرة كهربائية محددة بلون واحد لايمكن تغييره ، كما ان الالوان هي الاحمر، والاخضر ، والازرق ، والابيض . ومن خلال هذه الدوائر الكهربائية المتصلة بالمخفضات ، يتم انارة مقدمة الخشبة المسرحية وباقي

---

(٧) Samuel Selden & Hunton D. Sellman. Stage Scenery and Lighting. PP. 310 — 311.

أجزاء المسرح بالالوان المحددة على كل دائرة • ويعد هذا النظام غال الثمن ولا يناسب احتياجات اليوم[٨] •

النوع الثاني « نظام التمرير » يستعمل هـذا النظام على المسـارح الصغيرة أو المسارح المتنقلة • ويشمل هذا على مخفض وكل مخفض متصل بدائرة كهربائية ، ويتم تغيير المشاهد معتمدين على مخفض لكـل مشهد، ولهذا فان عملية التوصيل للكشافات فى هذه اللوحات : تتطلب مزيـدا من الوقت بين كل مشهد وآخر •

النوع الثالث « نظام التوصيل بالفيشة » ويعتبر أبسط أنظمةالتوصيل في المسارح الصغيرة • ويتم فيه توصيل الدوائر الكهربائية بالمخفضـات بوساطة الفيشة المتصلة بكل دائرة كهربائية ، وهكذا يتـم التحكم فـي اضاءة الكشافات عن طريق توصيل الدائرة الكهربائية الى المخفض المحـدد لها، لا سيما وان لكل دائرة كهربائية «بريزة » يتم توصيـل الكشافـات عن طريقهـا •

ولكن كثيرا ما تحدث من خلال هذا النظام مشكلات كزيادة التحميل على الدائرة الكهربائية بزيادة عدد من الكشافات ، تفوق طاقة الدائرة ذاتها• ومن ثم يجب استعمال قابس Fuse لتفـادي آية اخطار نتيجـة هـذا التحميل[٩] •

ونوضح هنا نظام توزيع الكشافات على عشرين مخففا كمـا فـي الرسم (٨ــ١) •

---

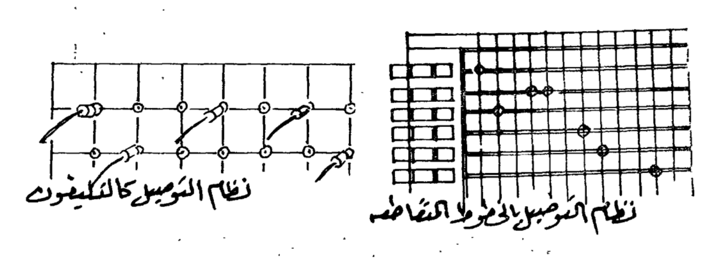
(٨) Whiting. P. 319.

(٩) Ibid. P.320.

تصميم لوحة توزيع الدائرة (٢٠ مشترك (دس)) ولكل مشترك تعليقة توصيلي — مباشر

▯	1	▯	1A	▯	1B	▯	2A	▯	2B	▯	3A
▯	2	▯	3B	▯	4A	▯	4B	▯	5A	▯	5B
▯	3	▯	6A	▯	6B	▯	7A	▯	7B	▯	8A
▯	4	▯	8B	▯	9A	▯	9B	▯	10A	▯	10B
▯	5	▯	11A	▯	11B	▯	12A	▯	12B	▯	13A
▯	6	▯	13B	▯	14A	▯	14B	▯	15A	▯	15B
▯	7	▯	16A	▯	16B	▯	17A	▯	17B	▯	18A
▯	8	▯	18B	▯	19A	▯	19B	▯	20A	▯	20B

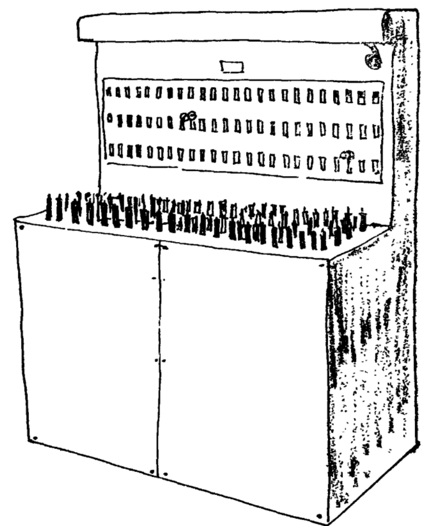
شكل ٨-١



النوع الرابع (لوحـات الاتصال المتقاطع ، حبـال الاتصال والانتقاء المتعدد)

يحقق هذا النظام نفس وظيفة النظام السابق ، وان اختلف التصميـم للوحة التوزيع ، ولكن من مزاياه انه يمكن باستخدامه ، انتقاء الـدائرة

الكهربائية المناسبة للكشاف باستعمال حبال الاتصال المتعددة على التابلوه[10] كما فى الرسم ٨ـ٢ ٠



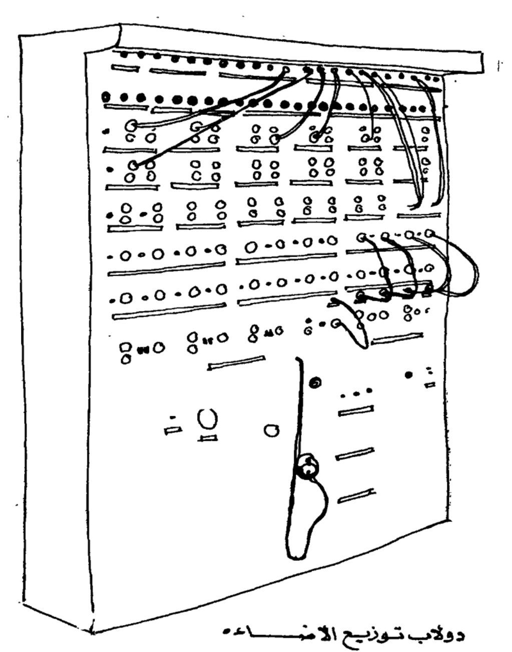
نظام توزيع الاضاءه .. نظام الخطوط المتقاطعه
التوصيل بواسطة الكورد "
شكل ٨-٢

ويتكون هذا الدولاب من مجموعة من القضبان الرأسية المصنوعة من النحاس الاحمر ٠ وفي المؤخرة نجدها متصلة بوصلات المخفضات ٠ أما عن القضبان الافقية فانها في الامام من اللوحة ومتصلة بالبرايز ٠

ويعتبر هذا النوع ، نوعا مبسطا من لوحات التوزيع الذي يساعد على

---

(١٠) Ibid. P. 320.



دولاب توزيع الاضاءه
نظام الخطوط المتقاطعه
شكل ٨ - ٢

الاتصال مابين المخفضات والدوائر الكهربائية «اتصال القضبان الرأسية بالقضبان الافقية» ويتم الاتصال بوساطة الحبال ذات الفيشة النحاسية .

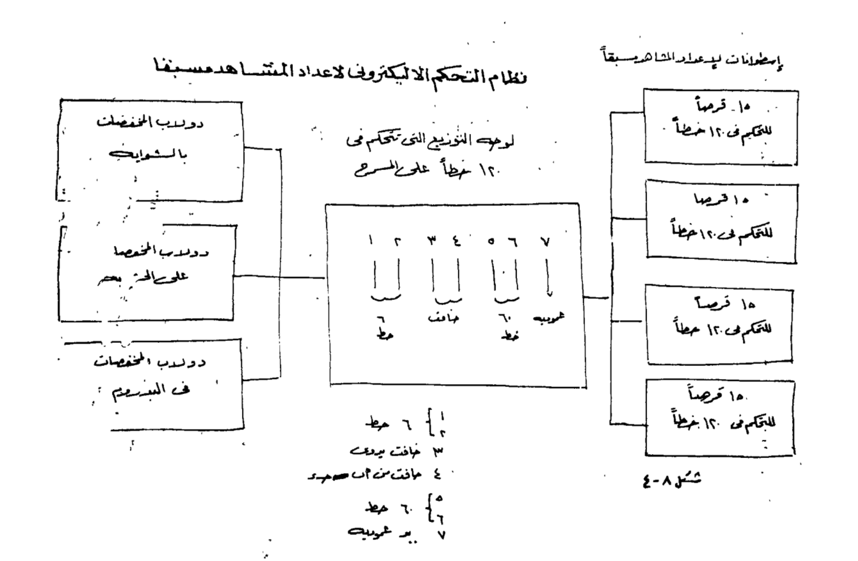
النوع الخامس « التحكم عن بعد » صمم : جورج أيزنهاور في عام ١٩٤٧ ، هذا النظام الالكتروني وكان الاول من نوعه للتحكم في الاضاءة المسرحية عن بعد، وذلك في جامعة ييل Yale University بأمريكا . وقد أتاح هذا النظام ، لمصمم الاضاءة المسرحية أن يعد اضاءة مشاهده كلها أو

بعضا منها مسبقا ، كما يمكنه ان يتحكم في اضاءاتها من غرفة الاضاءة عن بعد . ويتم ذلك باعداد مجموعة من الكروت المخرومة لاضاءة كل مشهـد على حدة ، وكل كارت يحدد قدرة الاضاءة لكل كشاف ، وتثبت الكـروت حول اسطوانات تدار ألكترونيا حسب المشاهد المعدة .

وباستعمال هذا النظام ، أمكن الحصول على تدرج ضوئي مدهش للغاية ، وكذا سرعة تغيير المشاهد ، اذ أن مرونة هـذا النظام تتلخص فـي استخدام مجموعة من المفاتيح على لوحة التوزيع في غرفة الاضاءة يوجهها عامل الاضاءة المتمرن بدون أي عناء ، غير ان من عيوب هذا النظام ، ان أي أتربة قد تعطل عمـل المخفضات الالكترونية التي تؤثر بدورها علـى تشغيل باقى أجزاء هذا النظام[١١] .

---

(١١) Ibid. P. 321.


نظام التحكم الالكتروني لاعداد المشاهد مسبقاً
إسطوانات لإعداد المشاهد مسبقاً
١٥ قرصاً
للتحكم في ١٢٠ خطاً
١٥ قرصاً
للتحكم في ١٢٠ خطاً
١٥ قرصاً
للتحكم في ١٢٠ خطاً
١٥ قرصاً
للتحكم في ١٢٠ خطاً
لوحة التوزيع التي تتحكم في
١٢٠ خطاً على المسرح
١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧
٦ خط
خافت
٦٠ خط
عمومية
دولاب المخفضات
بالشواية
دولاب المخفضات
دولاب المخفضات
في البدروم
١ ٢ } ٦ خط
٣ خافت يدوي
٤ خافت من
٥ ٦ } ٦٠ خط
٧ يد عمومية

شكل ٨-٤

نظام التوصيلات على لوحة التوزيـع

يبين الرسم البياني المرافق ٨ـ٥ نظام التوصيلات على لوحة التوزيع الخاصة بمسرح صغير ، يشتمل على ١٢ سويتش ، كل ثلاثة منهـا متصلـة بقابس «فيوز» ويتصل بكل سويتش (مفتاح كهربائي) بخط كهربي يؤدي الى « بريزة » يمكن عليها توصيل مجموعة من اللمبات •

ويتحكم في هذه الخطوط الكهربية جميعها مخفض عام من النوع ذي السائل او المخفض ذى الشرائح المغناطيسية بقوة تصل الى ٤٤٠٠ وات اي ٢٠ امبير[١٢] •

تصميم لوحـات التوزيـع
والتحكـم في الاضاءة

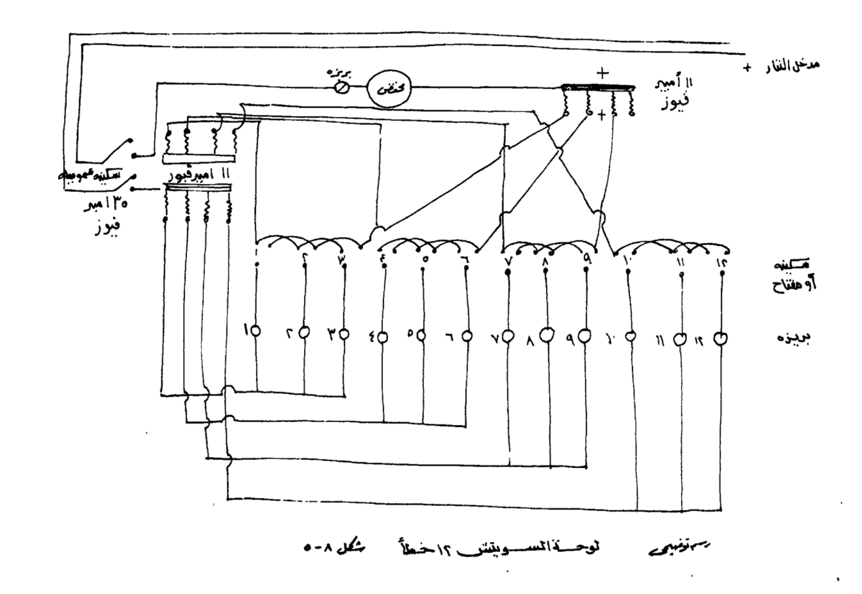
Control Board Design

يختلف تصميم لوحات توزيع الاضاءة من مسرح الى آخر باختـلاف حجم وسعة المسرح • فنجد ان المسرح الكبير «مسرح الاحتراف» يتطلـب مزيدا من «البرايز» « مخارج Outlets » يصل عددها من ٨٠ الـى ١٤٠ « بريزة » أما عن المسارح المتوسطة السعة فقد يصـل عدد البرايـز فيها الى مابين ٦٠ الى ٨٠ « بريزة » وفي المسارح الصغيرة فان « البرايز » فيها تصل الى مابين ٤٠ الى ٦٠ «بريزة» •

وتستعمل المخفضات ذات المكثفات المغناطيسية في المسارح الكبيرة، ولكن اليوم بدأ التغيير والاتجاه نحو المخفضات الالكترونية لتخفيض نفقات التشغيل ، اذ تصل في أي الحالات عدد المخفضات الى ٦٤ مخفضا ، وذلك في حالة توافر الامكانيات ولا يقل العدد عن ٤٨ مخفضا • مع مراعاة ان يكون نصف عدد هذه المخفضات بقوة ٦٠٠٠ وات والنصف الآخر منها بقوة ٢٠٠٠ الى ٣٠٠٠ وات •

---

(١٢) C. Harold Ridge. **Stage Lighting** (Cambridge: W. Heffer & Sons Ltd.. 1958) P. 37.



رسم توضيحي لوحة السويتش ١٢ خطاً شكل ٨-٥

آما المسارح المتوسطة السعة فانها تتطلب مابين ٤٨ الى ٣٦ مخفضا نصفه عددها بقوة٦٠٠٠ وات والنصف الآخر مابين ٢٠٠٠ الى ٣٠٠٠ وات.

وفي المسارح الصغيرة فأن عدد مخفضات يصل الى مابين ٣٢ الى ٣٦ مخفضا وفي هذه الحالة تكون ستة مخفضات منها بقوة ٦٠٠ وات والباقي بقوة ٢٠٠٠ وات .

على انه يجب مراعاة الآتي في تصميم لوحات التوزيع :

أولا : أن يساعد تصميم اللوحات على مرونة الحركة في تشغيلها ، وأن تكون المفاتيح المثبتة على اللوحة في تناول أيدي العاملين عليها .

ثانيا : ان الاتصال مابين مكاذ التوزيع وباقي اجزاء المسرح يتطلب وجود تليفونات ليتم الاتصال السريع بين مواقع العمل فى داخل المسرح .

ويجب عند تصميم لوحة التوزيع ، التأكد من ان المخفض العمومي قادر على التحكم في باقي المخفضا تالفرعية وعلى سبيل المثال : مخفض عمومي بقوة ٤٨٫٠٠٠ وات يتحكم فى ٢٤ مخفضا بقوة ٢٠٠٠ لكل واحد .

واذا ماتعذر تحقيق ذلك ، فانه يستحسن ايجاد مخفضين عموميين بقوة ٢٥٫٠٠٠ وات للواحد ، ويعمل الاثنان معا في التحكم لعدد ٢٤ مخفضا قوة الواحد ٢٠٠٠ وات .

وعلى أن تكون هناك يد عمومية تتحكم في جميع الدوائر الكهربية.

وهناك اتجاه آخر وهو تقسيم الـ ٢٤ مخفضا الذي سبق الاشارة اليهم الى أربع مجموعات ، تشمل كل مجموعة على ستة مخفضات .ويشرف على كل مجموعة مخفض عمومي بقوة ١٢٫٠٠٠ وات ، ويترتب على ذلك وجود أربع أيد لادارة المجموعات الاربع ، ويد خامسة عمومية لتخفيض أو زيادة الاضاءة كلها على لوحة التوزيع .

وغير أن هذا التنظيم يتطلب الكثير من المال غير أنه اكثر مرونة عند الاستعمال ، مع مراعاة أن تكون المخفضات في مواقع بعيدة عن اماكن التمثيل ، ولتكن في البدروم أسفل الخشبة المسرحية ،حتى لاتحدث أصواتا

عند التشغيل ، ويثبت بعض منها في أعلى السوفيتا لتشغيل الكشافات العلوية ، على ألا يترتب على ذلك أحداث ازدحام على الخشبة المسرحية مما يعطل دخول او خروج الممثلين من والى الخشبة •

وتضم لوحة التوزيع للاضاءة الآتي :

١ ـ مفاتيح Switches متصلة بالمخفضات ، ومتصلة بالمخفض العمومي وكذلك بجهاز الاعداد للمشاهد •

٢ ـ يد عمومية Grand Master Control وتوجد فى وسط لوحة التوزيع للتحكم في تخفيض أو زيادة الاضاءة من مشهد الى آخر [١٣] •

متطلبات لوحة التوزيع

تمثل لوحة التوزيع في المسرح العصب الرئيسي في نجاح عملية «الاضاءة» ولذلك يجب مراعاة أن تكون تصميماتها كفيلة بأن تحقق احتياجات المسرح ، على أن يكون التصميم مرنا ويسمح للعامل بالقيام بالمهمة على اللوحة «بأمان وبدون متاعب» ولذا يجب أن يتوافر الآتي في تصميم اللوحة :

١ ـ أن تكون مستوفاة لشروط الامان لكل العاملين عليها ، مع عدم وجود ثغرات تمتد اليها ايدي العاملين •

٢ ـ التأكد من ان الدوائر الكهربية متصلة بالمخفضات •

٣ ـ يجب أن تكون اللوحة ذات قدرة « كهربائية » تسمح بالتحكم في جميع أجهزة المسرح •

٤ ـ يجب أن يكون عدد المخفضات المتصلة باللوحة كافيا ، لتشغيل على الاقل ، $\frac{1}{2}$ عدد الكشافات الموجودة بالمسرح •

٥ ـ يجب أن يكون هناك مفاتيح عمومية للتحكم في المفاتيح الفرعية المتصلة بالدوائر الكهربائية ، وبذلك يتم التحكم الجماعي لمجموعات

(١٣) Seldon, PP. 311—315.

من الكشافات •

٦ ـ يجب أن تتوافر البساطة في تصميم لوحة التوزيع ، لأن التعقيد لا يسمح للمبتدئين في مجال الاضاءة بالعمل على لوحة التوزيع •

٧ ـ يجب أن تكون المفاتيح ، القوابس والقواطع الكهربائية ولمبات الاشارة في متناول أيدي العاملين على اللوحة •

٨ ـ التأكد من نوع التيار اذا ما كان تبادليا او مباشرا قبل توصيل المخفضات عليه ، لأن اغلب المخفضات تعمل على التيار التبادلي فقط •

٩ ـ يجب أن يكون موقع لوحة التوزيع في مكان يسمح للعامل عليه ، أن يباشر العرض المسرحي بسهولة ، كما يجب ان تكون وسائل الاتصال « التليفون » متوافرة •

طرق التحكم في الاضاءة

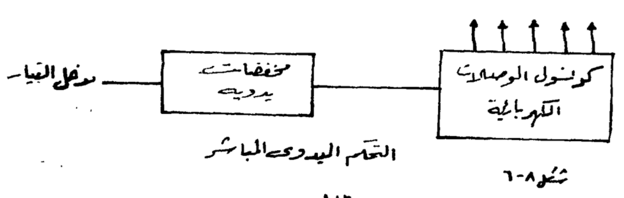
يوجد نوعان من هذا التحكم :

١ ـ التحكم المباشر Direct Control

٢ ـ التحكم من بعد Remote Control

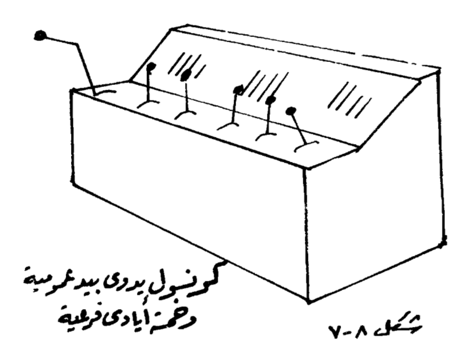
والنوع الاول ، هو الذي يستخدم في المسارح الصغيرة او المسارح المتنقلة • ويشتمل على مجموعة من الدوائر الكهربائية ، كل دائرة متصلة بمخفض ويتم تشغيل هذا النوع يدويا •

وحدات ثانوية لتوزيع الاضاءة



شكل ٨-٦

وحسب الرسم (٨ـ٦) يتضح ان هذه الطريقة اليدوية مبسطة للغاية وغيرمعقدة عند التشغيل ، ويعمل على هذا النظام المخفضات الميكانيكية التي تدار يدويا ، بوساطة اياد للمخفضات تحدد درجات التخفيض او الزيـادة للضوء على كل دائرة ، بالاضافة الى وجود اليد العمومية للتحكـم فـي مخفض او مجموعة من المخفضات [١٤] .



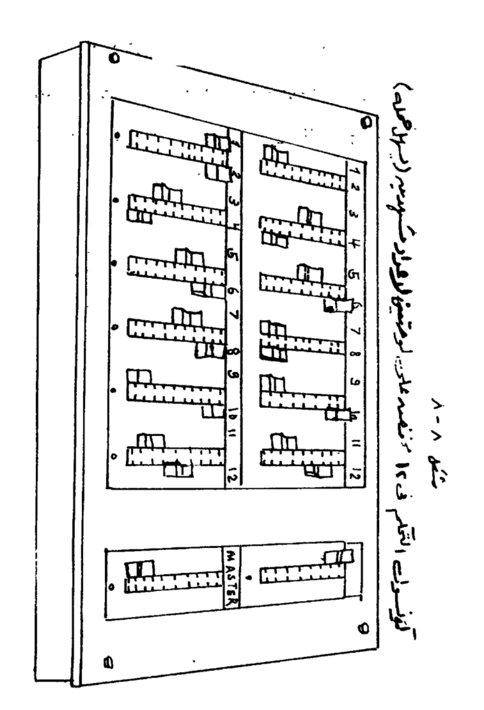
شكل ٨-٧

ومن الرسم المبين بالشكل ٨ـ٧ يتضح انه يمكن عمل كل مخفض على حدة بوساطة اليد المخصصة لذلك أو مجموعة مـن المخفضات متصلـة بالمخفض العمومي ، الذي يمكن التحكم فيهـا جميعهـا بوساطـة اليـد العموميـة .

وهناك نوع من أجهزة التحكم من انتاج شركة استراند وما تسمى :
J.P. Series

---

(١٤) **Ibid. P. 317.**

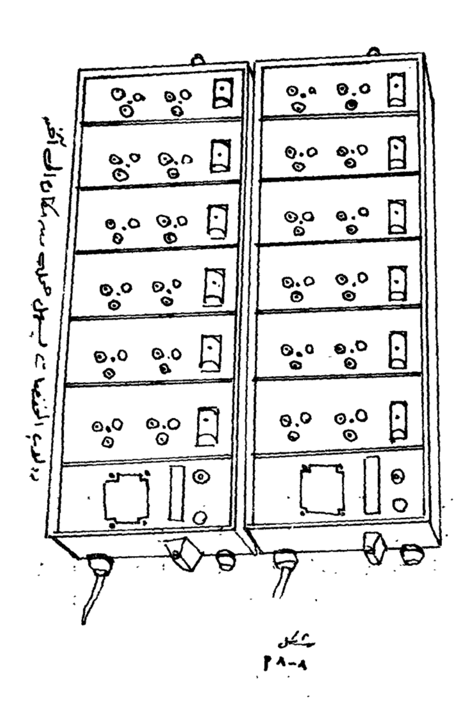


شكل ٨-٨

كونسول التحكم ف ١٢ مخفض على لوحتين لإعداد مشهدين (سهل حمله)

ويشتمل على اثنتي عشر قناة تتصل كل قنــاة بالمخفض من نــوع S.T.M. Thyristor ولكــل لوحــة يــد عموميــة Master وبه يمكن اعداد مشهد واحد مسبقا على اللوحة الثانية •

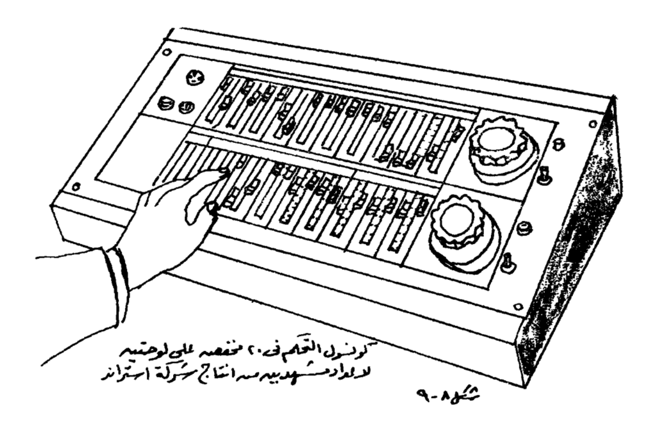
أما عن المخفضات فهي مثبتة في دولاب يضم المخفضات وكل واحــدة بقدرة ٢٠٠٠ وات •



شكل
٩-٢٨

أما النوع الآخر للتحكم اليدوي فيسمى S.P. Series ويعتمد على
S.T.M. or X.T.M. Thyristor مخفضات ويضم عدد ٢٠ مخفضا لكل
لوحة ـ ويمكن اعداد اضاءة مشهد واحد مسبقا على اللوحة الثانية على
ان يتم التغيير من مشهد الى آخر بوساطة الايدي العمومية
Masters. (١٥) .

Rank Strand Co. (١٥)



كونترول التحكم فى ٢٠ مخفضه على لوحتين لاعداد مشهدين من انتاج شركة استراند

شكل ٨-٩

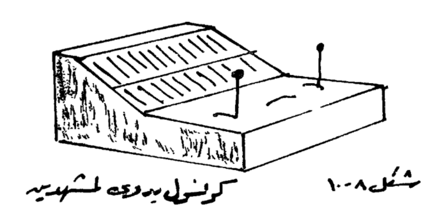
وهناك أجهزة أخرى للتحكم في الاضاءة باعداد المشهد مسبقا . ويحتوي هذا الجهاز على ١٨ مخفضا وكل مخفض بقوة ٦٠٠٠ وات .ومن خلال الرسم ٨ــ١٠ يتضح ان اللوحة مقسمة الى جزءين ، كل جزء مقسم الى ١٨ قسما وكل قسم متصل بدائرة كهربية وهذه الدائرة متصلة بمخفض، ولكل قسم يد على الجهاز للتحكم فى الدوائر ، ليمكن اضاءة مشهد مسرحي بوساطة يد رقم (١).

وفي الوقت ذاته يمكن اعداد المشهد التالي على الجزء الثاني من الجهاز ، وفور انتهاء المشهد الاول ، يتم خفض اجهزة الكشافات بوساطة اليد رقم /١ واضاءة المشهد التالي بوساطة اليد /٢ .

وهكذا يتم التبادل بين الجزءين فى اضاءة مشاهد المسرحية(١٦) .

---

(١٦) Kliegl. PP. 44—45.



شكل ٨-١٠ كنترول يدوي لمشهدية

وهناك جهاز آخر يسهل حمله ونقله من مكان الى آخر • وقد قام بتصميم هذا النوع من الاجهزة ، شركات مختلفة من اشهرها :

1. Ward Leonard Electric Co.
2. The Superior Electric Co.

ويشتمل هذا الجهاز على ٦ مخفضات كل واحد منها ١٢٠٠ وات ويعمل فى التحكم فيها مخفض عمومي بقوة ٦٠٠٠ وات [١٧] • ويمكن العمل على هذا الجهاز للتحكم في الاضاءة يدويا •

ويصلح هذا الجهاز في العروض الصغيرة ، وعلى مسارح صغيرة أيضا ، كما هو موضح بالشكل (٨-١١) •



شكل ٨-١١
جهاز مخفضات (عدد ٦ مخفضات)
سهل الحمل والتنقل

(١٧) Selden. PP. 332—334.

أما النوع الثاني من طرق التحكم في الاضاءة ، فهو نظام التحكم عن بعد ؛ ويعتمد هذا النظام على مجموعة من الدوائر الكهربية يصل عددها ما بين ٥٠ الى ١٠٠ دائرة كهربائية ، ويمكن التحكم فيها بوساطة المفتاح العمومي Master Switch

ومن الطبيعي ان هذه الدوائر متصلة بمخفضات الكترونية ، وكثيرا ماتوضع هذه المخفضات فى بدروم أسفل الخشبة حتى تكون بعيدة عن الخشبة ، ويتم توصيل هذه المخفضات بدولاب التوزيع الموجود فى غرفة الاضاءة .

ويمكن اعداد خمسة أو عشرة مشاهد مسبقا بهذا النظام ، وذلك قبل بداية العرض ؛ ويدير هذا النظام المفتاح العمومي لاعداد المشاهد مسبقا وما يسمى Pre—set Master

ولقد تم تصميم مخفضات هذا النظام بقوة تصل الى ١٠٠٠ وات لكل واحد ، اي ان كل دائرة كهربائية ذات قدرة تصل الى ١٠٠٠ وات، كما أنه من الممكن توصيل لمبات البروجيكتور على هذه الدائرة تصل الى ١٠٠٠ وات .

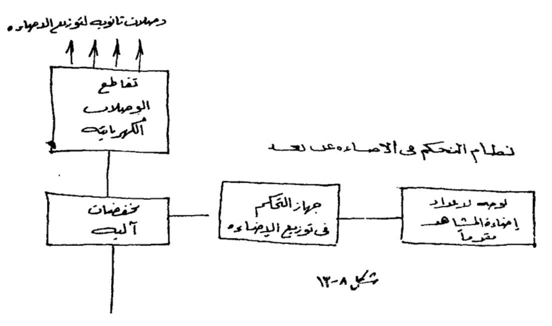
ومن الممكن أن يكون التحميل على الدائرة مابين ٧٥٠ وات الى ٨٠٠ وات «مع ملاحظة ان المخفض في هذه الحالة ، لا يحتق التخفيض الكامل المقدر لـه » .

غير أنه اذا زاد التحميل على المخفض ذى الدائرة بقدر ١٢٠٠ وات أو ١٥٠٠ وات ، فانه يترتب على ذلك سخونة المخفض والوصلات ، ويـؤدي ذلك الى احراق القابس (الفيوز) . وحتى اذا قام المخفض بالتخفيض لهذا القدر ، فان التخفيض سيتم أسرع مما يجب ان يكون عليه .

يوجد نوع آخر من نظام التحكم وبه يمكن اعداد ٣ مشاهد اضاءة مسبقا ويعتمد اما على ٦٠ ، ٨٠ ، ١٠٠ ، ١٢٠ مخفضات من نوع X.T.M. Thyristor Dimmers



شكل ٨-١٢ كونسول التحكم في ٦٠-٨٠-١٠٠-١٢٠ مخفضات من نوع ثيرستور XTH - ويعد عليه المشاهد مسبقا بواسطة ٣ خانات



شكل ٨-١٢

ويستعمل هذا النوع على المسارح الكبيرة (١٨) • كمافي الرسم ٨ـ١٢
ومن خلال الرسم المبين لشكل ٨ـ١٣ لنظام التحكم عن بعد الخاص باعداد اضاءة المشاهد مسبقا ، يتضح لنا ان هذا النظام معقد للغاية في كيفية توصيل أجهزته بعضها مع بعض ، ولكنه سهل التشغيل في اعداد المشاهد مسبقا ، وتوصيل كشافات الاضاءة على الدوائر الكهربائية

---

(١٨) Rank Strand Co.

والمتصلة بالمخفضات •

وفي هذا النظام نجد ان المخفضات تشكل وحدة متكاملة مثبتة بدولاب، ومن هنا تتصل الدوائر الكهربائية بلوحة التوزيع ، كما نجد ان لوحة التوزيع متصلة بدورها بلوحة أو دولاب اعداد المشاهد مسبقاً ، وهو يحتوي على مجموعة من الاسطوانات لتثبيت الكروت المخرومة عليها ،وهو موجود بغرفة الاضاءة •

وحيث يوجد جهاز التحكم او لوحة التوزيع ، يمكن لرجل واحد ان يشرف على عرض كامل باستخدام المفاتيح الموجودة على اللوحة الموجودة امامه(١٩) •

ويتميز هذا النظام بالمرونة عند العمل عليه ، «إحكام الادارة» •

ولقد تم تصنيع هذه الاجهزة المكونة من «لوحات التوزيع ــ مخفضات ــ دولاب اعداد المشاهد المسبقة ــ دولاب التقاطع والتوصيل للدوائر الكهربائية» فى أحجام متعددة وقدرات مختلفة ، بما يناسب احتياجات المسارح الكبيرة او الصغيرة •

نظام الاعداد للمشاهد مسبقا

يتم الآن في أغلب المسارح العالمية الحديثة اعداد اضاءة المشاهد مسبقا Pre—set ويكون ذلك اوتوماتيكيا بوساطة « الكروت » المعدة في دولاب تنظيم اضاءة المشاهد ، حيث تثبت « الكروت » على اسطوانات ، وكل «كرت» به خروم تحدد درجة اضاءة كل كشاف على ان يتم ذلك قبل بداية العرض المسرحي •

ويمكن اعداد المشاهد من ٥٠ الى ١٠٠ مشهد ويتطلب تغيير الاضاءة من مشهد الى آخر ٣٠ ثانية فقط •

ونجحت شركة استراند .Strand Electric Co اعداد دولاب ينظم اضاءة ١٤٤ مشهدا مسبقا ، ويتطلب هذا النظام خافتا Fader ليتم تغيير

(١٩) Ibid. PP. 317—318.

المشاهد بمرونة • وباستعمال الخافت يتم الانتقال من مشهد سيمثل ضوء الشمس الوهاج الى ضوء هادىء ، كضوء القمر دون مضايقة اعين المتفرجين• ولكن تكاليف تصنيع هذا النوع من الاجهزة كثيرة [٢٠] •

هذا النوع الالكتروني من انتاج شركة استراند ، يعتمد على العقل الالكتروني وما يسمى : .System D.D.M ويعتبر هذا النظام اكبر صيحة في عالم التكنولوجيا التي دخلت مؤخرا المسرح •

وبهذا النظام يمكن اعداد ١٤٤ مشهدا مسبقا [٢١] •

ولا شك ان جميع هذه الاجهزة الالكترونية ، سواء كانت مخفضات أو غيرها ، حساسة للاتربة ، وتحتاج الى أماكن مكيفة الهواء لا تصل اليها ذرات الاتربة ، والا توقفت عن العمل ، كما ان هذه الاجهزة تحتاج الى العامل المتمرن القادر على اعداد هذه المشاهد وتوصيلها بالمخفضات والكشافات • ومتابعة العرض المسرحي وتوجيه الاضاءة اليه حسب الخطة الموضوعة لذلك •

أجزاء غرفة التحكم في الاضاءة

تشمل غرفة الاضاءة الآتي :

١ ــ مفاتيح وسكاكين الاضاءة Switches

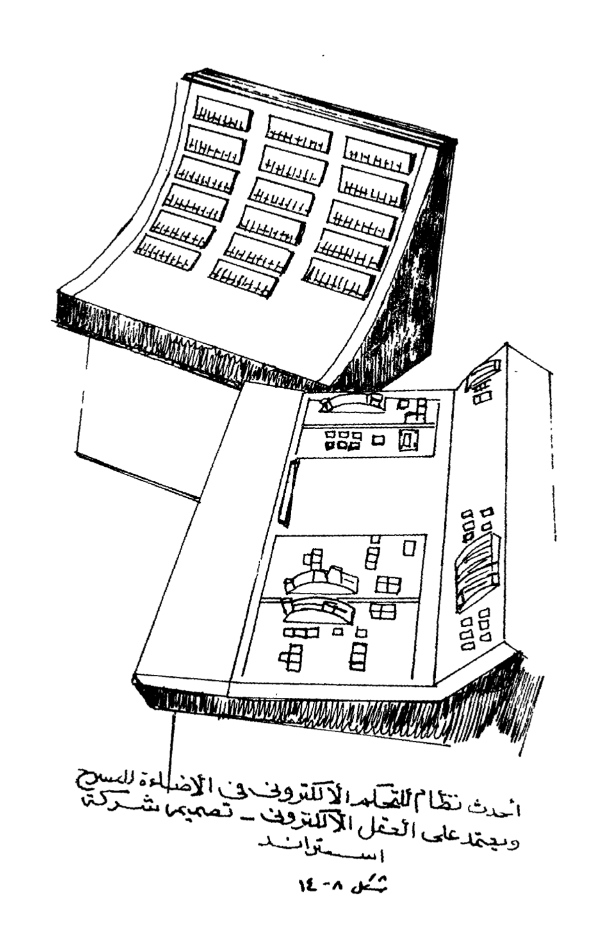
ويراعى في تصنيع هذه المفاتيح والسكاكين ، صغر الحجم والشكل والا تحدث أصواتا عند تشغيلها ، وبخاصة اذا كانت غرفة التحكم فى الاضاءة على الخشبة المسرحية نفسها •

٢ ــ قوابس للكهرباء « فيوز » Fuses

ومن المعروف ان لكل وصلة كهربائية او دائرة كهربائية قابسا ينصهر عندما تزيد قوة تحميل التيار عن معدل وقدرة الدائرة ، وعلى

---

(٢٠) Sellman. PP. 131—132.
(٢١) Rank Strand Co.



أحدث نظام للتحكم الالكتروني في الاضاءة للمسرح ويعتمد على العقل الالكتروني - تصميم شركة استراند

شكل ٨-١٤

سبيل المثال : دائرة كهربائية بقدرة ٥٠٠ وات يجب ان يتم تركيب فيوز عليها بقوة ٣ أمبير •

٣ ـ قاطع كهربائي : Circuit Breaker

ويؤدي القاطع الكهربائي نفس وظيفة القابس الكهربائي، وبه يمكن اتصال وعزل التيار على الدائرة الكهربائية • وفي تشغيله يمكن الحصول على تأمين الدوائر من اي تحميل كهربائي عليها [٢٢] •

المخفضات Dimmers

المخفض : عبارة عن جهاز يمكن به تغيير او تخفيض قوة التيار الكهربائي المتجه الى اللمبة « المصباح » بدرجات مختلفة •

ويتم التغيير هنا اما بالزيادة ، واما بالنقص للتيار المتجه الى اللمبة • كما يمكن توصيل اكثر من لمبة على مخفض واحد اذا سمحت قوته بذلك •

ويمكن الاشارة هنا بأنه توجد عدة انواع مختلفة من المخفضات سواء اكانت من النوع المستعمل في الاضاءة المسرحية أم في مجالات اخرى •

وهذه الانواع هي :

١ ـ المخفضات ذات المقاومة (ريوستات) Rheostats Resistance Dimmers

٢ ـ المخفضات ذات المقاومة (الآلية) Autotransformers

٣ ـ مخفضات دافيز: Davis Dimmers

٤ ـ المخفضات ذات اللمبات الالكترونية (ثيراترون)

Electronic Thyratron Tube Dimmers

٥ ـ المخفضات ذات شرائح السليكون المكثفة

Silicon Cotrolled Rectifires S. C.R. Dimmers.

٦ ـ المخفض ذو المقاومة الالكترونية Electronic Reactance Dimmers

٧ ـ المخفض ذو الماء المالح المركز

Concentrated Salty Water Dimmer

---

(٢٢) Sellman , PP. 132—134.

أما النوع الاول ـ وهي المخفضات ذات المقاومة ، فانها تعتمد على لفات شرائح المقاومة حول قطبي المخفض [٢٣] .

النوع الثاني ـ هي المخفضات ذات المحولات . وقد وصلت هذه المخفضات الى المسرح في سنة ١٩٣٠ وهي أكثر مرونة في الاستعمال عنها في النوع الاول ، حيث انها لاتفقد اية نسبة من التيار المار بها الى كشاف الاضاءة . وقد تم تصنيعها في أحجام مختلفة اذ انه باستعمال مخفض واحد من هذا النوع ذي قوة ٥٠٠٠ وات ، يمكن ان يخفض لمبة ذات قوة ٥ وات [٢٤] .

أما النوع الثالث ـ فهومخفض دافيز وقد ظهر على المسرح بعد الحرب العالمية الثانية مباشرة ، ويعتمد هذا النوع على المحولات الميكانيكية، كما ان هذا النوع صغير الحجم وقليل التكاليف .

النوع الرابع ـ هو المخفضات الالكترونية وبه لمبات الكترونية «ثيراترون» تتحكم فى تنظيم زيادة او خفض ضوء الكشافات العاملة على المسرح[٢٥] .

النوع الخامس ـ وهو خاص بالمخفضات ذات الشرائح المغناطيسية التي وصلت الى المسرح فيأواخر سنة ١٩٥٨ ـ ويتصف هذا النوع من المخفضات بأنه صغير الحجم ، شبيه في شكله بالترانزستور ، وان كان يؤدي نفس الوظائف التي يقوم بها أي مخفض من الانواع السابقة .

ومن مزاياه انه لايسخن بسرعة ، ودرجة سخونته ليست مرتفعة، كما انه لايسبب أصواتا مرتفعة . وقد تطور هذا الجهاز اليوم ، وأصبح أقل تكلفة عما كان عليه في بداية تصنيعه[٢٦] .

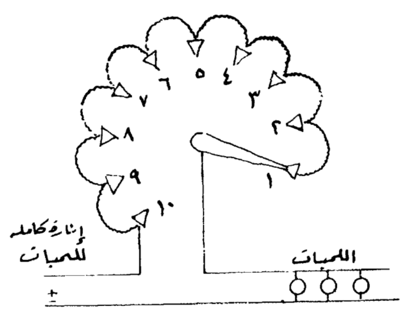
---

(٢٣) Ibid. PP. 135—136.
(٢٤) Ibid. PP. 137—138.
(٢٥) Ibid. P. 138.
(٢٦) Ibid. PP. 141—142.

٦ ــ انتجت شركة : سينشرى الامريكية لاجهزة الاضاءة ، جهازا مخفضا ذا مقاومة ألكترونية ، ويتكون من ملف من النحاس لحد التيار الكهربائي مع مجموعة من اللمبات الالكترونية(٢٧) •

٧ ــ المخفض ذى الماء الملح المركز ــ وهو مخفض معملي ولا يستعمل على المسرح ، ويعتمد هذا النوع على الماء المالح فى تخفيض التيار المار به•

المخفض ذو المقاومة



بيان للمخفض ذو المقاومة بتحكمه فى اللمبات

شكل ٨ - ١٥

ويعتبر هذا النوع من ابسط انواع المخفضات وأقدمها استعمالا •

ومن الرسم المبين بالشكل ٨ــ١٥ يتضح انه يمكن الحصول على درجات من التخفيض تصل مابين الصفر حتى ١٠ درجات بوساطة اليد التي تحرك المؤشر المتصل بمراكز التدريج • وفى حالة الصفر ، يتم اعتام اللمبة المتصلة بالمخفض اعتاما كاملا •

اما اذا وصل المخفض الى المنتصف ، فان اللمبة ذات قوة ١٠٠٠ وات تضاء بنسبة ٣٤٪ من ضوء اللمبة ، اما اذا كانت اللمبة ٥٠٠ وات فاننا

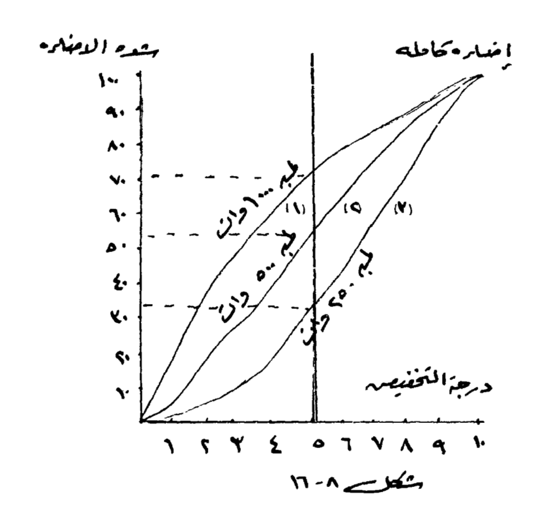
---

(٢٧) Century Theatre Lighting. P. 88.

نحصل على ٥٧٪ من الضوء في حالة ما اذا كان المؤشر في المنتصف •

أما اذا كانت اللمبة ٢٥٠وات والمؤشر في المنتصف ، فاننا نحصل من هذا المخفض على نسبة ضوء تصل الى ٧٣٪ [٢٨] • ويمكن توضيح ذلك بالشكل ٨ـ١٦•

درجات تخفيض لمبات مختلفة الوات
على مخفض ذو مقاومة قوته ٦٠٠٠وات

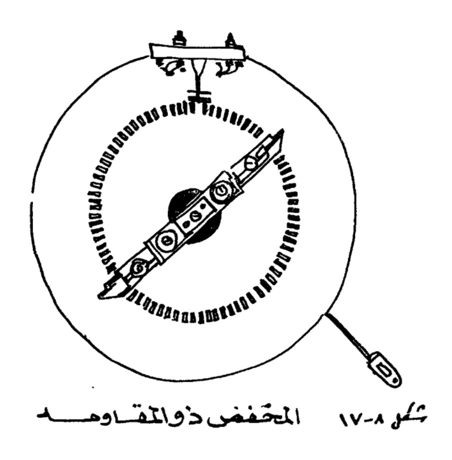


شكل ٨-١٦

ويعمل هذا المخفض على تيار مباشر ، ويمكن تشغيله يدويا بمنتهى البساطة • أما عن تصميمه فانه على أشكال مربعة او مستديرة كما فى الشكل ٨ـ١٧ •

---

(٢٨) Bowman, Modern Theatre Lighting. PP. 108—111.



شكل ٨-١٧ المخفض ذو المقاومة

أما عن النوع الدائري الموضح بالرسم ، فيمكن تشغيله بوساطة اليد الجانبية الموجودة حول محيطه . ويوجد حول محيط هذا المخفض ١١٠ نقاط التقاء.

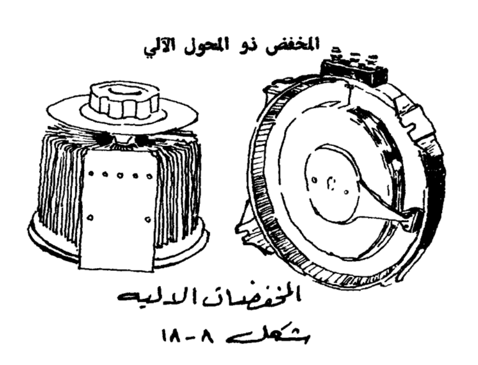
وبادارة اليد يمكن رفع وخفض الضوء الصادر من اللمبة على درجات بطيئة من السرعة . ويسمى هذا النوع من المخفضات ذات المقاومة (٢٩) .

ومن مزايا هذا المخفض ذى المقاومة ، انه رخيص الثمن في تصنيعه ويسهل اصلاحه عند العطب .

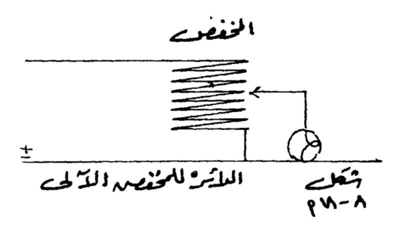
---

(٢٩) Selden. PP. 321—323.

المخفض ذو المحول الآلي



المخفضات الالية
شكل ٨ ـ ١٨



الدائرة للمخفض الآلي
شكل ٨ ـ ١٩م

تعمل المخفضات ذات المحول الآلي على التيار المتغير (التبــادلي) عند استخدامها لاضاءة المسرح • ويعتمد هذا النوع على ملف من النحــاس حول قضيب معدني موصل على (التيار الكهربائي) • ويكون هذاالقضيب مثبتا بين الفرشة المتحركة فى وسط المخفض والخط المحايد للملف الثانوي، كما هو موضح بالرسم التخطيطي • ويقوم هذا المخفض بتخفيض التيــار تدريجيا •

ومن مزايا هذا النوع انه لايستهلك نسبة عالية من التيار الكهربائي، كما انه مريح عند استعماله ، وان كان يحتاج الى مساحة كبيرة لتركيبــه

بالمسرح.

ولكنة من عيوب الاتي :

١ ــ مرتفع الثمن عن الجهاز ذى المقاومة .

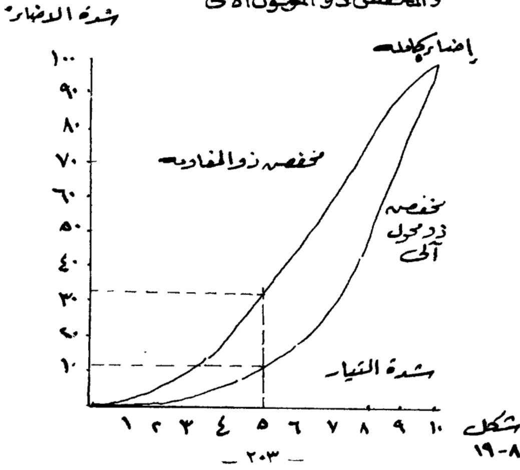
٢ ــ لايمكن تشغيلـه على التيار المباشر .

٣ ــ جهاز حساس ، ولذلك يتطلب الدقة عند استعماله .

ولنضرب هنا أمثلة بالمقارنة مابين كلا الجهازين المخفض ذى المحـول الآلي ، والمخفض ذى المقاومة من ناحية الاستخدام والقدرات في تخفيـض الضـوء .

فالمخفض الآلي عندما تصل درجة التخفيض فيه الى النصف ، يتضـح ان حصيلة الضوء الناتجة عنه الى اللمبة تساوي ١٠٪ فقط .

أما المخفض ذو المقاومة فعندما يصل التخفيض عند المنتصف ، يكون الضوء الناتج عن اللمبة هو ٣٠٪ . ويتضح ذلك في الرسم البياني الموضح بالشكـل ٨ــ١٩ .



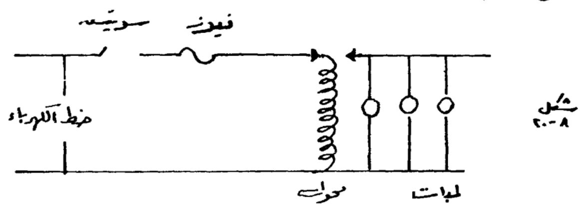
شكل
٨-١٩

ومن هنا يتضح أن التخفيض على المخفض ذى المحول الآلـي ، يتـم بسرعة بطيئة للغاية عنه في المخفض ذى المقاومة ، الذي تتحقق عليه التجزئة أو التخفيض بسرعة أكبر من الآخر •

أما أجزاء المخفض الآلي ، فهي عبارة عن شرائح نحاسية حول المحيط الخارجي للقرص المعدني متصلة بالقطب الكهربائي •

وعلى محوره تدور فرشة من الكربون تحتك بالشرائح النحـاسية ، ولكل شريحة درجة محددة من التخفيض (٣٠) •

وقد سبق أن أوضحنا ان هذا النوع يتميز لتخفيض لمبة قوتها ٥ وات على مخفض قدرته ١٠٠٠ وات ، كما يمكن تخفيض مجموعـة من اللمبـات تصل قوتها جميعا الى ١٠٠٠ وات متصلة على خط كهربائي متواز كما هو موضح بالرسم ٨ــ٢٠ •



كيفية تشغيل المحول الكهربائي

ونجد اليوم ان المخفضات من هذا النوع قد صنعت بقوة ٨٠٠٠وات، ولو أن ثمن تكاليف هذا النوع أكثر ارتفاعا عن سابقها مـن المخفضـات ذات المقاومة •

مخفض دافيـز « المخفض او المحول الآلي »

ولقد ظهر هذا النوع من المخفضات أولا فى أوربا ثم انتشر استعمالـه عندما قامت شركة Davis للمحركات الكهربائية بتصنيعه ، وظهر على نوعين

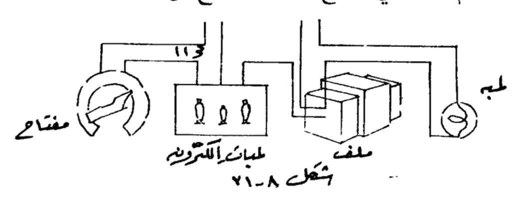
(٣٠) Bowman. PP. 111—114.

أحدهما : ٦٠٠٠ وات والآخر ١٢٫٠٠٠ وات ويقسم الى ستة منزلقات كل منزلق يحوي ٢٥٠٠ وات ولكنه في المجموع يصل مابين ٦٠٠٠ وات و ١٢٫٠٠٠ وات وتقسم القوة الكهربائية على ستة منزلقات في كلتا الحالتين [٣١] .

المخفضات الالكترونية

كان ظهور هذا النوع من المخفضات ، نتيجة تطوير انواع المخفضات ذات المقاومة . وتعتمد هذه المخفضات على مجموعة من اللمبات الالكترونية، وهي التي تقوم بوظيفة الملف المقاوم وهذه اللمبات تسمى Thyratron Tubes [٣٢]

والرسم التخطيطي يوضح عمل هذا النوع من المخفضات :



شكل ٨-٢١

ومن مزايا هذا الجهاز :

١ ـ درجة التحكم في الضوء دقيقة للغاية .

٢ ـ لايستهلك الكثير من التيار الكهربائي .

٣ ـ درجة التخفيض الناتجة عن هذا الجهاز دقيقة .

ولكن من عيوب هذا المخفض الالكتروني الآتي :

١ ـ انه غالي الثمن ، ولا يستخدم الا في أغراض الاضاءة المسرحية .

٢ ـ لايعمل الا على التيار المتغير «التبادلي» .

٣ ـ يتأثر بالاتربة ، وصيانته تحتاج الى دقة شديدة [٣٣] .

---

(٣١) Davis Dimmer. PP. 1—6.

(٣٢) Sellman. P. 141.

(٣٣) Bowman. PP. 114—116.

وتعتمد المخفضات على اللمبات الالكترونية التي تقوم بالمقاومة مع عدد من المحولات (الكهربية) وجهاز التكثيف Amplifire[٣٤] .

أما عن أماكن تشغيل هذه الاجهزة ، فمن الافضل وجودها في البدروم أسفل الخشبة وأعلى الحصيرة المعدنية «الشواية» لتفادي الاتربة.

ويعتبر هذا المخفض ذا كفاية عالية فى التشغيل [٣٥] .

المخفضات ذات المكثفات المغناطيسية

وذات الشرائح من السليكون

ليس شك فى أنه شبيه بالمخفض ذى الملف او المقاوم الالكتروني ، غير ان الملف هنا مصنع على هيئة دائرة جافة من شرائح مغناطيسية او من السليكون .

ويمكن تشغيل هذا النوع من بعد أي من حجرة الاضاءة ، كما هو الحال على المخفضات الالكترونية .

وقد تم تصنيع هذا النوع علىأنواع واحجام مختلفة بقوة تتراوح مابين ٢٠٠٠وات ، ٢٥٫٠٠٠ وات[٣٦] . كما في الشكل ٨ــ٢٢ .

ولقد قام مصممو شركات :

* Vickers Superior Metropolitan and Ward Leonard
* Kleigl

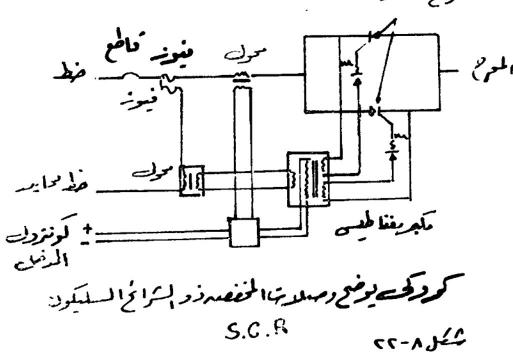
بتصنيع جهاز المخفض ذى الشرائح المغناطيسية .. ولو ان هذا النوع يتكلف كثيرا عند تشغيله على المسرح ، اى اكثر بكثير من الاجهزة الالكترونية والمحولات الآلية التي سبق ان وضحناها .

---

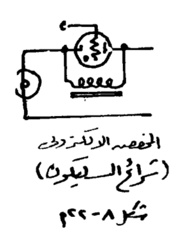
(٣٤) **Centcry Theatre Lighting**. P. 88.

(٣٥) Kliegl. PP. 42—43.

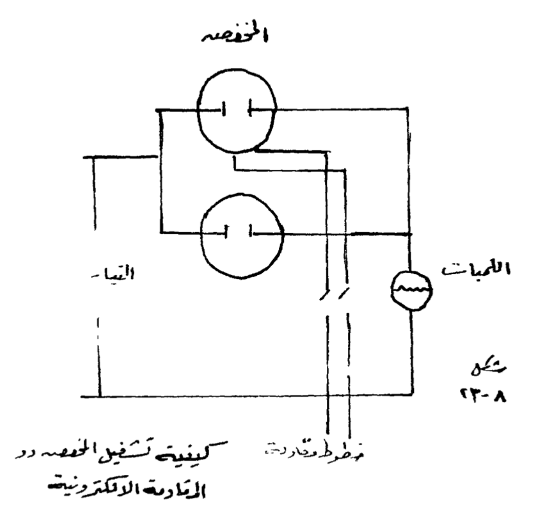
(٣٦) Sellman. PP. 141—142.



كروكي يوضح وصلات المخفض ذو الشرائح السليكون
S.C.R
شكل ٨-٢٢



المخفض الالكتروني
(شرائح السليكون)
شكل ٨-٢٢م



المخفضات ذات المقاوم الالكتروني Elecfronic Reactance Dimmers

قام بتصنيع هذا النوع شركة : Ward Electric Co.

ويتكون من ملف من النحاس لحد التيار الكهربائي وكذا لمبـــات ألكترونيـــة Thyratron Electronic Tubes ومحـــولات متنوعـــة Miscellaneous Transformers ومقياس للجهد الكهربائي Potentiometer

أما عن الملف فهو مقسم الى قسمين ، احدهما : متصل بالدائـــرة الكهربائية والجزء الثاني : متصل باللمبات الالكترونية والمحولات المتنوعة حتى يتم تجزئة الضوء حسب القدر المطلوب (٣٧) •

على ان أجزاء هذا الجهاز صغيرة جدا وحساسة للغاية •

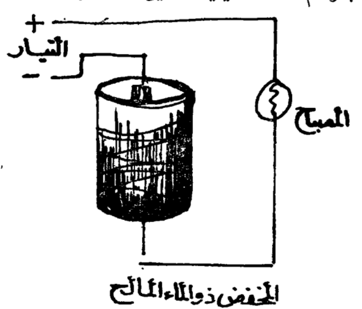
---

(٣٧) Ibid. PP. 138—140.

ويوحد هذا النوع بمخفضات عمومية Supermaster Dimmers للتحكم في مجموعات فرعية من المخفضات •

اذا كانت قوة المخفض ١٠٠٠ وات ،يمكنه تخفيض لمبة قدرتهـا ٢٠٠ وات بقدرة تصل الى ٨٠٪ •

وموضح بالرسم ٨ــ٢٣ كيفية تشغيل هذا الجهاز •



المخفض ذو الماء المالح
شكل ٨-٢٤

المخفض ذو الماء المالح المركز

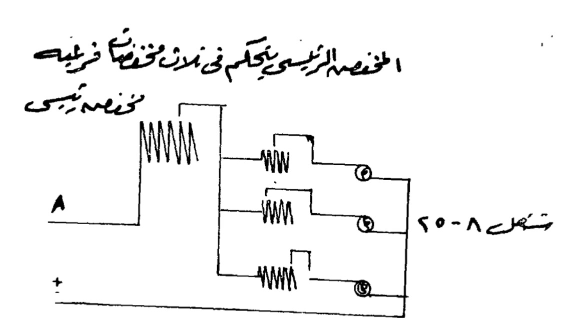
يعد هذا النوع من المخفضات للتجارب المعملية فقط ، ويتكون مـــن اناء مليء بالماء المالح المركز كما في الشكل ٨ــ٢٤ •

وينغمس فى هذا الاناء أحد قطبي التيار الكهربائي والقطب الآخــر مثبت بقطعة معدنية في قاع الاناء ووظيفة الماء المالح المركز هنــا ، هــو تخفيض قدرة التيار الكهربي المار داخله •

المخفــــض العمومـــي

ولقد سبق أن ذكرنا ان عمل المخفضات ، يتم فى مجموعات متوافقة ومتحدة ، إما عن طريق الاتصال اليدوي او الآلي •

وعند تحقيق ذلك ، يجب ا ن يشرف على مجموعة المخفضات النوعية مخفض عمومي • ويتضح ذلك من الرسم ٨ــ٢٥ •



ويتضح من الرسم : ان الوظيفة الرئيسية للمخفض ، هي التحكم العام للمخفضات الفرعية الثلاثة لتنسيق عملها جميعا في وحدة وفي توقيت واحد(٣٨) .

(٣٨) Ibid. PP. 143—144.

اللون والضوء الملون

مقدمــة :

سأتناول بالدراسة في هذا الفصل ، تعاريف اللون والضوء وعلاقــة الضوء الملون بالمناظر والازياء والماكياج ، كما سيتطرق الحديــث أيضــا الى العوامل النفسية والفسيولوجية التي تصاحب رؤية الانسان للاشكال الملونة بالضوء الملون ، وسنستدل على ذلك من واقع التجارب العلمية التي قام بها علماء النفس والفيزياء والفنانون في مجالــي الفنــون التشكيليــة والمسرح • وهي تجارب مفيدة تساعد العاملين في حقل المسرح على معرفــة تأثير الضوء الملون على الاشكال •

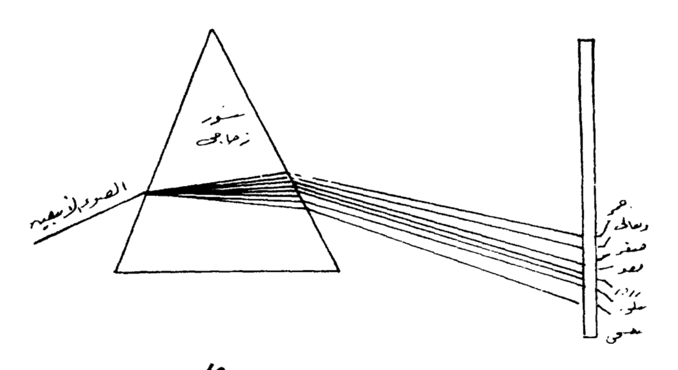
الاحســاس البصري الملون

لا جدال فى أن اللون كالضوء خلق فى بداية الزمن ، وعلى مر العصور كان للون اثر هام في حياة الانسان والمدنية •

ولقد كان اللون للانسان في العصور القديمة اكثر من ملهاة وتسلية ، وان كان نوعا من الغموض المعقد • فالالوان تتكون من مساحيق ترابيــة إما صفراء واما حمراء ، أو تتكون من عصارات نباتية لصباغــة الملابــس وزخرفة الجدران وعد ابن سينا اللون عاملا مهما في الطب الطبيعي ، كمــا هو الحال عندنا اليوم حينما يلعب اللون دورا هاما فى عــلاج الحــالات النفسية المستعصية •

ولكن مع تقدم الوقت ــ فتح نيوتن الطريق بتحليله للضوء ونظرياته اللونيــة •

فقد قام فى عام ١٦٦٩ باجراء عدة تجارب ، أصبحت هــي الاســاس للكثير من معلوماتنا عن الالوان، فقد شاهد نيوتن ، حزمة ضوئية مــارة



شكل ٩-١ الضوء - الوان الطيف

ب منشور ثلاثي من الزجاج •

ووجد أن الضوء الابيض ، انقسم الى حزمة ملونة او « طيـــف » من الالوان الآتيـــة :

الاحمر والبرتقالي والاصفر والاخضر والازرق والنيلي والبنفسجي . ثم عاد نيوتن فجمع الالوان ثانية ليكون الضوء الابيض الاصلي ، ولكنـــه لم ينجح في محاولته لتقسيم كل لون من ألوان الطيف ، الى أبعد من ذلك ؛ وبدا له ان ألوان الطيف اساسية، فاستخلص ان الضوء الابيض يتركب من جميـــع ألوان الطيفه •

ثم تمكن بركين الكيمائي من انتاج اول صبغة ملونة كيمائية ، فكـــان ذلك اكتشافا ثوريا برغم ان الملونات الكيمائية لم تكن تختلف كثيرا فـــي مظهرها عن المساحيق الترابية التي سبق استعمالها في العصور القديمة •

ولقد أخطأ الانسان طوال قرون حين خلط بين اللون والملـــون ، أي المادة اللونية وبين الاحساس والمؤثر ، الى ان وسع علم الالوان جبهتـــه فشمل علم وظائف الاعضاء وعلم النفس وتدخل في النظام الداخلي لعـــين

الانسان لاكتشاف الاسرار الخفية وازالة بعض الغموض الذي يحيط برؤية اللون والاحساس به ، واكتشفت الخلايا المخروطية والعضوية في شبكية العين ووضعت النظريات المختلفة للرؤية الملونة ، وكثرت التنظيمات والترتيبات اللونية وعرفت مبادىء الطرح والجمع البصري الملون واستعملها بعض الفنانين التأثيريين ، امثال : مونيه وسيرات وبيسارو[1] .

على أن الانسان هو المقياس المطلق لكل المقاييس ، ففي داخله يكمن اللون وليس في أي مكان آخر ، ومع ذلك فعلم الالوان متشابك بحيث يصعب على الشخص معرفته وتفهمه الا بمساعدة الآخرين .

والواقع ، ان تركيب الضوء الطيفي تميزه العين بدرجات متفاوتة . وقد أدركنا حتى الان ان العين لاتحس أبدا بمعظم اشعة الطيف ، وان بعض الاشعة في المنطقة المنظورة تبدو لها أكبر شدة وغيرها أضعف ، والعين تميز بين درجتين متساويتين تقريبا في الشدة ، بين الاحمر والازرق دون خطأ .

وفي الطيف الشمسي تميز العين الالوان السبعة لقوس قزح ومشتقات لونية أخرى ، يتغير عددها حسب الافراد حتى يبلغ عدة مئات . فالخلايا المخروطية في شبكية العين هي فقط القادرة على التمييز بين الالوان ، وعين الانسان مزودة بجهازين حساسين بصريين ، احدهما : يشبه جهاز التصوير الملون ، وهو قليل الحساسية ، واستعماله يجري فى النهار . والجهاز الآخر الغسقي أو الليلي ، يشبه التصوير الفوتوغرافي الوحيد اللون العادي « ابيض واسود » ولكنه عالي الحساسية [2] .

ومن الممكن صنع أي لون من ألوان الطيف بمزج ثلاثة الوان سيطة بدائية مثلا : «الاحمر ـ الاخضر ـ الازرق» حسب نسب شتى . وذلك هو أساس ابسط اساليب السينما الملونة والتصوير الفوتوغرافي

---

(١) « الظواهر البصرية والتصميم الداخلي » ، تأليف الدكتور حسن عزت أبو جد ـ بيروت جامعة بيروت العربية ١٩٧١ ص ٥٦.
(٢) نفس المرجع ، ص ٥٧

اللون . فالتصوير الفوتوغرافي الملون لايعطى بأمانة الا انطباع العين «النهاري» فعندما يكون الضوء ضعيفا «مثلا في الليل» عن ضوء القمر، فان لون الاشياء يبدو لنا مختلفا كل الاختلاف ، لان خط المنظورية الغسقية يتجه نحو الموجات القصيرة ، ولأن الاحساس باللون يكف عند الرؤية الغسقية ــ والقمر نفسه يبدو لنا انه يرسل لونا مائلا الى الاخضر .

على حين توزيع الطاقة في طيف الضوء القمري ، هو نفس التوزيع في طيف الضوء الشمسي . فاذا ما لجأنا الى آلة تصوير شديدة الحساسية والى الاساليب العادية ، وأخذنا صورة ملونة لمنظر طبيعي في ضوء القمر ، فمن المحتمل تماما ان نحصل على صورة عادية مع نفس الالوان التي نحصل عليها في النهار على حين تكون الصورة البصرية مختلفة كل الاختلاف[٣] .

وللحصول على اي لون من ألوان الطيف فمن الضروري بالاجمال مزج ثلاثة ألوان بدائية بسيطة بنسب شتى ، وقد تؤلف هذه الالوان معا أنواعا ودرجات من الالوان غير موجودة في الطيف ــ كالابيض والارجواني ، وفوق ذلك اذا أضفنا اللون الابيض الى لون بسيط كالاحمر ، بقى اللون الاحمر ، الا انه يتمدد شيئاً فشيئا ويخف تشبعه .

ولذا يمكن الاستناد الى لون بسيط ، كالاحمر مثلا للحصول على أنواع شتى لا حد لها من الالوان الحمراء المختلفة التشبع ، ابتداء من الاحمر النقي الناضر حتى الابيض .

وبالاجمال يتصف كل تنوع في اللون (كل درجة من اللون)بالنسبة للعين بثلاث صفات :

السطوع Brightness اللون Color التشبع Saturation

أو بمقاييس ثلاثة اخرى هي :

اللون Hue والقيمة Value ودرجة النقاء[٤] Chroma

---

(٣) نفس المرجع ، ص ٥٨ .
(٤) نفس المرجع ، ص ٦٠ .

على ان كل لون بسيط يمارس على العين مفعوله الخاص ، بصورة مستقلة عن طاقته الضوئية دون ان تتوزع الاشعة في المكان •

واذا ما حللنا أطيافا متواصلة ، أو اخترنا الطاقة المناسبة ، استطعنا على الدوام وبوساطة الادوات الصناعية ، أن نقلد فعل بعض الاشعة بفعل أشعة أخرى ، وان كنا لانعرفه حتى الآن بدقة ، كيف يحصل هذا الاتقان في شبكية العين • ونحن نفترض ان في الشبكية ثلاثة أنواع من العناصر البصرية الحساسة • وان لكل نوع من هذه الانواع عصبة حاسية واسعة جدا وخاصة به ، فاذا احست العين بالضوء الاحمر ، مثلا ، أحست العناصر الثلاثة به أيضا ، اذ كلها تمتص الضوء الاحمر ، ولكن بدرجات مختلفة •

والغالب ان العين تشعر بهذا الفرق وهي تحس باللون الاحمر ، وتحس كذلك باللون الاخضر الذي يهيج العناصر الثلاثة • ولكن بنسب مختلفة عن الاحمر ، والاحساس الناجم عن مجموع التهيجات في العناصر الثلاثة ينطبق على سطوع الضوء •

وفي الحق ان هذا المفهوم يوضح القدرة على تركيب أي لون من الالوان بوساطة الوان ثلاثة اخرى ، كما يوضح حالات عدم رؤية الالوان أو الدالتونية Daltonism أي حين تفقد العين الاحساس بلون من ألوان بعض مناطق الطيف [٥] •

وتزيد رؤية الالوان زيادة كبيرة قيمة الانطباعات البصرية ، فهي تتيح تمييز الاشياء بعضها عن بعض بسرعة وبطريقة جيدة تماما •

ولنتصور انه لايوجد احساس واننا نحكم على الفرق بين الاشياء كانما نحكم على صور فوتوغرافية عادية ــ اي فقط وفقا لكمية الضوء المنشورة ، فان سطحين : اخضر واصفر ــ مثلا ــ متساويان ، لكن من حيث قياس الضوء لن يبدوا مختلفين ، وبالتالي يغدو العالم المحيط بنا أفقر من ناحية التفاصيل •

---

(٥) نفس المرجع ، ص ٦٠ .

وفضلا على ذلك فاننا نشعر بفوارق الالوان بسرعة بالغـة ، بينمـا نحتاج مزيدا من الوقت واحيانا بعض المقاييس للتثبيت من فوارق صغيـرة في السطوع ولا سيما فيما يتعلق بأشياء بعيدة بعضها عن بعض هـذا عدا العنصر الفني الخالص الذي يعطيه الاحساس بأللون •

خلفيـة الانطباع البصـري

ظاهرة ما بعـد الصـورة

ولقد ثبت ان العين تتكيف وفقا لتغيرات الاضاءة • وفـي قطـاع الشبكية نرى ان الطبقة الخارجية تحوي حبوبا سوداء من مادة لون الجلد Pigment ووظيفة هذه المادة تنحصر في أنها تضعف الضوء القادم الـى العصبيات والمخاريط ، وفي أنها ــ بالتالي ــ تحمى هذه العصبات والمخاريط من الضوء البالغ الشدة • وبديهي ان هذه الحماية تعدو عديمة الجدوى، بل ضارة في الليل حين تكون الانارة ضعيفة جدا •

ويمكن تفسير تكيف العين التدريجي على الظلمة بانتقال مادة لون الجلد الاسود ببطء الى قاع الشبكية • (هذا الانتقال معـدوم عند بعض الحيوانات) غير انه لم يقم حتى الآن الدليل القاطع علـى انتقال هـذه المادة لـدى الانسان •

وللعين فوق ذلك خاصية اخرى هـي خلفيـة الانطباع البصـري After—Image اذ أن الخاصية هي التي يسرت اختراع السينما ، وان كانت تحول دون الاحساس بالتغيرات السريعة التي تطرأ على مصدر الضـوء ــ فان تغييرات الشدة ، يتراكب بعضها فوق بعض وتموه بعضها بعضا وتعطى وسطية تحس بها العين •

وتتحمل العين بصعوبة ضوء الشمس المباشر ، كما تشعر بكثير مـن الجهد بدرجات الشدة القريبة من حدالاحساس البصري • وعندما تتطلـع الى الشمس كثيرا ، تحتفظ طويلا بطابع قرصها المستدير على الشبكية • فاذا وجهنا بعد ذلك نظرنا الى حائط ابيض ، رأينا عليه حلقة دكنـاء اللون

تناسب النقطة المجهدة من الشبكية ، كذلك تحدث المصابيح العادية السابقة الشدة تعبا طويل الامد من النوع نفسه ، فاذا اشتغل العامل ــ مثلا ــ على ضوء مصباح كهربائي قوي « قوى كهربائية » دون حماية عينيه من هــذا الضوء ، فان هذا التعب يدوم احيانا ساعات كاملة وقد يسبب العمــى ، واذا حدق المرء طويلا في الشمس أو في مصباح قوي ، ظــل يرى فيما بعد وعيناه مغلقتان صورة الشمس او المصباح ، ويتغير لونها شيئا فشيئا ، وتخف شدتها تدريجا وتعرف بالانطباعات المتتالية[٦] .

عيــن الانسان والخلايا البصرية

تكاد العين تكون كروية وقطر دائرتها يبلغ عند المولود الجديد حوالي ١٦ ملليمترا في حين انه يبلغ ٢٤ ملليمترا عنــد الراشد ، والقسم الخارجــي من العين مغلف بغلاف ابيض سميك يسمى: صلبة أو بياض العين Sclerotic وقسمهــا الامامــي شفــاف واحــدب ويسمــى : القرنيــة Cornea ويبلغ سمك القرنية حوالي نصف ملليتمر ، وتوجد وراءها غرفــة العــين الامامية . وهي مفصولة عن غرفة العين الخلفية بعدسة تسمــى : البلوريــة Cristaline Lens وأمام البلورية فورا ، قزحية «حدقة» العــين Iris ــ المثقوبة بثقب يكاد يكون دائري الشكل ، ويحــدد حزمة الضوء التي تتسرب الى العين ويبلغ سمك العدسة وغرفة العين الامامية حــوالي ٦و٣ من الملليمتر . والغرفة الامامية مملوءة بسائل شفاف ، والغرفة الخلفيــة مملوءة بمادة زجاجية شفافة ، ودليل انكسار الوسطين (أي القرنيــتين) قريب من دليل انكسار الماء (١٫٣٣٦) .

والقسم الداخلي من بياض العين (الصلبة) مطلي بالمشيمة Choroide التي يمكن اعتبارها بمثابة تفرع عن الاوعية الدموية التي تغذي العين ، والوجه الداخلي للمشيمة مطلي بالشبكية وهي غشاء العين البصري الحساس، وتتألف من طبقتين : الطبقة الخارجية او اللونية (التي تحوي مادة لــون العين) والطبقة الداخلية او العصبية التي هي بمثابة تفرع للعصب البصري.

---

(٦) نفس المرجع ص ٥٩ .

والبلورية الشفافة مكونة من عدة طبقات ، وقزحية (حدقة) العين مزودة بعضلات يؤدي انقباضهاالى تغيير (حدقة) البلورية .

على ان الصورة تتكون على الشبكية كما تتكون على اللوحة الحساسة في آلة التصوير ، وامكانية تغيير حدقة العدسة (تكيف العين Accomodation) تتيح ضبط العين بطريقة يمكن معها التوصل الى صورة جلية على الشبكية . ويرى الطفل بوضوح شيئا ما على مسافة ٧ـ١٠ سم من العين ، وعين الراشد ترى بوضوح على مسافة تقرب من ١٤سم فقط ، وفي الشيخوخة يخف تكيف العين كثيرا من عيوب الرؤية ، قصر النظر وبعد النظر ، ويمكن اصلاحهما بوساطة عدسات خارجية مساعدة «النظارات» (٧) .

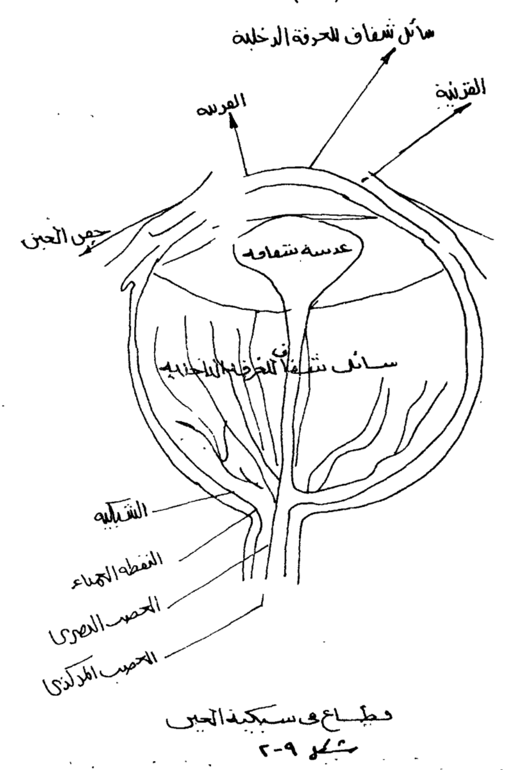
والصورة التي تتكون على الشبكية ، وتكاد تكون مسطحة لا تعطى فكرة عن الشكل وحسب ، بل تعطي أيضا فكرة عن المقاييس والمسافة ، حتى لو نظرنا بعين واحدة ، وتفسير ذلك اننا نعتاد تقدير بعد الاشياء المحيطة بنا وتقدير مقاييسها بالتطلع اليها بالعينين. ونقارن الصورة الحاصلة بالتطلع بعين واحدة الى الصورة السابقة بالتطلع بالعينين . والتجربة والعادة تتيحان تقدير البعد والمقاييس .

والطريقة التي تقدر بها العين شدة الضوء وتركيبه الطيفي ، يلزم لدراستها معرفة تركيب الشبكية التي يجري التقدير بوساطتها .

ومن رسم قطاع الشبكية ،يظهر ان الطبقة الخارجية الملاصقة للمشيمة، تحوض خلايا ملونة بمادة سوداء .. ثم تأتي العناصر الاساسية للاحساس البصري المسماة وفقا لمظهرها الخارجي : عصبات Rods ومخاريط Cones بالاضافة الى الطبقات التي تمثل الالياف العصبية الآتية الى العصبات والمخاريط والطبقات المحببة (أي بشكل حبوب) المرتبطة ايضا بألياف عصبية . وهناك الطبقة التي تتألف من خلايا « عقد عصبية » كل خلية مرتبطة بالالياف العصبية في طبقتين ، احدهما : طبقة الغشاء الداخلي .وكل

(٧) نفس المرجع ، ص ٣٢ .

ليف عصبي ينتهي بطرفه مخروط او بعدة عصيبات ،اما عن عدد المخاريط والعصبات ، فانه كبير جدا (حوالي ٧ ملايين مخروط واكثر من ١٠٠ مليون عصبة) (٨) كالمبين بالشكل (٩ـ٢) ٠



قطاع في شبكية العين
شكل ٩-٢

---

(٨) نفس المرجع ، ص ٣٣ ، ٣٤ ٠

والواقع ان للعين قدرة على ادراك اقل اختلاف في اللون ، والعين السليمة يمكنها ان تميز من ٢٠٠ الى ٢٥٠ لون على الاكثر ، كما ان شبكية العين لها ثلاثة مراكز متساوية الحس لمختلف الاشعاعات اللونية .

١ ـ العين في عصبية حساسة تحس اللون الاحمر « بموجات ضوئية طويلة » .

٢ ـ العين في عصبية حساسة تحس اللون الاخضر «بموجات ضوئية متوسطة» .

٣ ـ العين في عصبية حساسة تحس اللون البنفسجي « بموجات ضوئية قصيرة »(٩) .

ادراك وحس الالوان

ذكر العالم « نيوتن » ان الضوء هو اصل اللون . وثبت ذلك بمزج المواد الملونة بالتآلف لالوان الطيف السبعة التي تكون فى مجموعها : اللون الابيض . وهكذا اثبت «نيوتن» ان الضوء الابيض مركب من مجموعة الوان الطيف بالمزج بالجمع .

ونستنتج مما سبق :

ـ ان اللون عبارة عن الاحساس الناتج من تأثر شبكية العين بأشعة الضوء .
ـ اللون هو ذلك التأثير الفسيولوجي الناتج عن احساس شبكية العين به .
ـ لا يمكن للعين ادراك اللون وتمييزه بوضوح الا في وجود الضوء .
ـ الضوء عبارة عن طاقة كهرومغناطيسية .
ـ تشع هذه الطاقة في الفراغ دون مقاومة كأي طاقة اخرى ، وان كان يسهل تمييزها اذا ما أحاطت بأي شكل اثناء عبورها ذلك الفراغ .
ـ نرى الضوء فقط لاننا نحس بتأثيره على اعيننا .

(٩) « الالوان » تأليف الدكتور يحيى حمودة ، القاهرة ـ مطابع الشعب سنة ١٩٦٥ ـ ص ٤٣ الى ص ٥٠ .

ـ نرى الاشكال مرئية فقط لاننا نرى الضوء مسلطا عليها •

ـ الضوء عبارة عن مجموعة من الاشعة تساعد العين على رؤيةالاشكال •

ـ الضوء عبارة عن قضاء للظلام •

ـ اذا تخلل الضوء الطبيعي منشورا زجاجيا ، فأن شبكية العين تشاهد مجموع ألوان الطيف التي تتكون من :

الاحمر ، البرتقالي ، الاصفر ، الاخضر ، الازرق ، نيلي ، البنفسجي ، وهذه الالوان لها اشعاعات طويلة تصل مابين ٤٠٠ ميليمكرونات الى ٧٠٠ ميليمكرونات ، وهكذا يتكون ويتشكل طيف الضوء •

واذا سقط ضوء على شكل ما فان لونه يتشكل حسب كمية الضوء الساقط عليه ، وذلك نظرا لان الشكل يمتص جزءا من هذا الضوء ويعكس باقي الاشعة الى عين الرائي (١٠) •

وحينئذ فان لون الشكل المذكور يعتمد على الآتي :

١ ـ توزيع الضوء أو الطاقة الطيفية •

٢ ـ درجة الامتصاص للضوء •

٣ ـ الجانب النفسي والعضوي للانسان •

تتيجة سقوط الضوء على سطح ما يحد ثعدة ظواهر هي :

١ ـ اما أن يمتص السطح الضوء كله فلا يعكس شيئا فيبدو الجسم معتما •

٢ ـ واما ان يعكس السطح الضوء •

٣ ـ واما ان يمتص جزءا ويعكس الجزء الباقي •

ويعود ذلك أساسا الى نوع السطح ، فاما أن يكون لامعا او ذا ملمس، خشن الخ ••• من السطوح •

---

(١٠) نفس المرجع ص ٢٥ ، ٢٧ •

ظاهرة الانعكاس والانتشار فى الضوء
وتأثيرها على الالوان

ان التأثيرات اللونية التي تسجلها العين غالبا ما تحدث لها تغييرات عملية ناتجة عن الضوء الذي يغمرها ، ويسمح بادراكها وتحديد تأثيرها • وان مرجع هذه التغيرات ظاهرة انعكاس وانتشار الضوء ولهما تأثير كبير في تغيير مظهر اللون •

ـ الضوء المنعكس على السطح اللامع :

اذا قابلت أشعة ضوئية سطحا لامعا فان الاغلبية العظمى من الضوء ترد ثانية في اتجاه واحد •

ـ السطح غير اللامع (الخشن) :

اذا كان السطح غير لامع فانه يعكس اشعة الضوء في جميع الاتجاهات بلون يتأثر الى حد ما بلون السطح المضاء •

ـ سطح مدهون ابيض لامع :

لا يفقد هذا السطح قيمته التشكيلية ، ويعكس فى جميع الاتجاهات كل الاشعة التي تشع على سطحه ويبدو متألق اللون •

ـ سطح مدهون ابيض لامع :

اذا أضيء هذا السطح فانه يصبح كالمرآة ويعكس صور الاشياء التي أمامه • ومن ثم يفقد رونقه وقيمته الجمالية • كما ان الضوء الواقع عليه يكسبه لمعانا •

ـ سطع أسود غير لامع :

اذا وقع الضوء الشديد عليه فلا يظهر عليه أثر الانعكاسات خارجية ، لانه يمتص كل الاشعة ولا يعكس شيئا منها •

ـ سطح اسود لامع :

بوقوع الضوء على هذا السطح ، فان الاشياء القريبة منه ستؤثر على مظهره •

السطوح السوداء اللامعة او غير اللامعة لاتظهر عليها ظلال •

ومن خلال هذا الشرح نجد :

ان المساحات بالالوان الفاتحة غير اللامعة لاتتغير بفعل الضوء الواقع عليهـا •

* ونجد المساحات بالالوان الناصعة اللامعة تتغير بشدة الضوء • وربما يؤثر ذلك على تغيير أبعادها بصريا •

وبذلك نعرض بعض المظاهر البصرية للالوان

* اللونان الاصفر ، البرتقالي ، يبدوان بصريا على البعد الحقيقي •
* الالوان (الاخضر • الازرق • البنفسجي) يبدو بصريا بعيـدا عن البعد الحقيقي •
* اللون الاحمر يبدو قريبا بصريا ، لان الاشعة الحمـراء ذات شعـاع اطول بكثير من اشعة اي لون آخر من المجموعة اللونية•
* ان اللونين الابيض والاسود ، لايعدان الوانا حقيقة ، لان الاسود هو تنيجة الى افتقار او غياب اللون ، ولان الابيض هو تنيجـة مـزج الالوان الاولية •

تجربة منسل في الألوان

قسم منسل الالوان كما في الشكل (٩ـ٣) الى :ـ

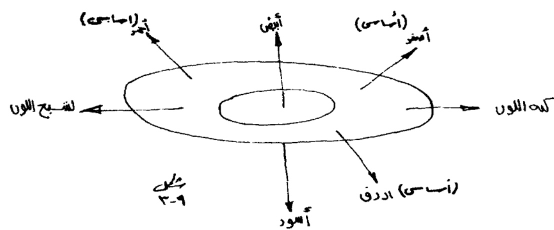
١ ـ كنه : تسمية اللون (أحمر ـ ازرق •• الخ) Hue

٢ ـ تشبع : كثافة لتشبع اللون ، او اللون الناتـج عـن عملية المـزج Choroma

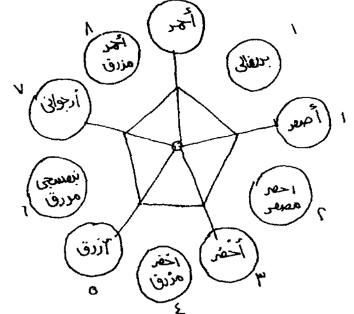
٣ ـ درجه : قيمة اللون وتدرجه مابين الابيض والاسود Value

اما عن دائرة الالوان الاساسية ذات الالوان العشرة فى طريقة منسل لترتيب الالوان ، فتشمل خمسة ألوان اساسية ، وهي : الاصفر ، الاخضر ، الازرق،الارجواني والاحمر •وخمسةالوان مركبة،الاحمر الارجواني(احمر+ أرجواني) ، بنفسجي (ارجواني + ازرق) ، برتقالي (اصفـر + أحمر)،

نسيج منسل للألوان



أخضر فاتح ، (اصفر + اخضر) ، فاروزي (أزرق + اخضر [١١]) كما هو واضح بالرسم (٩-٤) •

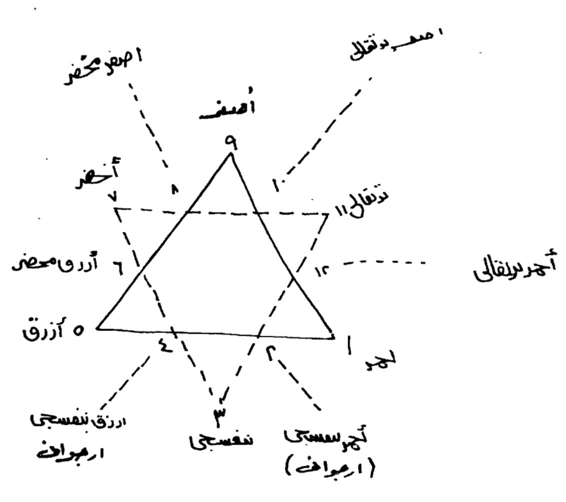


دائرة الألوان الأساسية ذات العشرة ألوان
في طريقة منسل لترتيب الألوان
شكل ٩-٤

---

(١١) نفس المرجع ص ١٩ •

الدائرة اللونية « بودينو » Beaudeneau



دائـــرة بودينو اللونية

شكل ٩-٥

وقد قسم بودينو الدائرة اللونية الى أربع مجموعات لونية ، وذلـك فى مجاميع ثلاثية تأخذ شكل النجمـة .

المجموعة الثلاثية الاولى : الـوان أساسية

١ ــ الاحمر ٥ ــ الازرق ٩ــ الاصفـر

واذا وضعت هذه الالوان على قرص دوار ، فانها تكون لونا رماديـا محايـدا .

المجموعة الثلاثية الثانية :

وهي الالوان المكملة للالوان في المجموعة الثلاثية الاولى ، وهي ذات الالوان التي تحيد الالوان المقابلة لها في الدائرة .

وألوان هذه المجموعة هي : ٧ـ الاخضر ، ١١ ـ البرتقالي ، ٣ ـ البنفسجي أي ان الاخضر يكمل اللون الاحمر ، والبرتقالي يكمل اللون الازرق ، والبنفسجي يكمل اللون الاصفر .

المجموعة الثلاثية الثالثة :

وهي الالوان الناتجة عن مزج الالوان في المجموعات الاولى والثانية. وتكون هذه الالوان محايدة اذا وضعت على القرص الدوار .

المجموعة الثلاثية الرابعه :

وهي الالوان المكملة لباقي الوان الدائرة اللونية [١٢] .

تكامل الألوان في المواد الملونة

والمواد الملونة الثانوية التي نحصل عليها بمزج أي مادتين ملونتين أوليتين ، هي ألوان مكملة للون الثالث من الالوان الاولية الثلاثية ، كما أوضحنا ذلك بالدائرة اللونية .

أما عن الرماديات فيمكن تكوينها بمزج اي لونين متكاملين ، مثل : الاحمر مع الاخضر ـ الاخضر مع البرتقالي ـ البرتقالي مع الازرق .

تباين الالوان

ومعنى التباين هو التضاد . والضوء هو نقيض الظل ، والابيض هو نقيض الاسود ، كما ان تجاور الالوان بعضها الى جانب بعض ، يحدث تباينا وتغييرا فى مظهرها البصري بدون تغيير فى التركيب المادي بالمزج . وان سبب هذا التغيير المظهري هو الغلالات الشفافة المكملة التي تحدث داخل العين .

---

(١٢) نفس المرجع ص ٥٤ـ٥٦ .

القيمة التشكيلية لتباين الالــوان

والتباين يلعب دورا كبيرا في تغيير مساحة او حجم الاشكال ، ولذا يجب مراعاة ذلك عند استخدام الالوان المتباينة :

* اللون الفاتح غير اللامع يعطي احساسا بالاتساع والرحابة .
* اللون الغامق يحدث تأثيرات عكسية تشيع الكآبة .
* الحجرات ذات الالوان الفاتحة تبدو متسعة .
* الحجرات ذات الالوان القاتمة تبدو ضيقة .
* اللوحة الملونة بالالوان القاتمة تبدو صغيرة المساحة .
* اللوحة الملونة بالالوان الفاتحة تبدو متسعة المساحة .
* مساحة اللون الاصفر تبدو أكبر من جارتها في البرتقالــي فالاحمــر فالازرق فاللون الاسود .
* اذا اضيف اللون الاســود لأية ألوان تتحول الــى الــوان قاتــمة وتفقد رونقهــا .
* اذا ما أضيفت الالوان الاولية الى الابيض فانها تبدو اكثر بريقا .

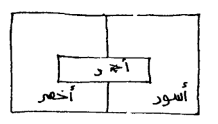
ونستنتج مما سبق توضيحه الاتي:

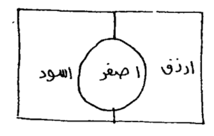
١ ــ أن الالوان الغامقة تظهر ضعيفة على ارضيات غامقة (ليست مكملة لها) .

٢ ــ الالوان الفاتحة تظهر ضعيفــة على أرضيــات فاتحــة . (اذا كانــت الارضيات بألوان مكملة) .

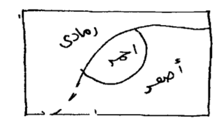
٣ ــ الالوان الحية تظهر قاتمة على ارضيات من نفس اللون (اذا كان لون الارضية لونا مكملا) .

٤ ــ الالوان القاتمة تظهر قوية على أرضيات فاتحة (ليست مكملة) اذا أحيطت بخطوط سوداء أو بألوان مكملة .





شكل ٩-٦



توافــق الألـــوان

التوافق اللوني هو : عبارة عن اتحاد موفق للالـــوان ، ينشـــأ عـــن استعمال خاصية المصاهرة والتقارب الموجود بـــين الالـــوان واتحاداتهـــا البصرية • فاذا ما استخدمت الالوان الدافئة معا تعطى توافقا لونيا ، ونفس الحال اذا ما استخدمت الالوان الباردة معا ، علما بأن الالوان الساخنة مثل: الاحمر والبرتقالي والاصفر الكامل التشبع ، تعطي تأثيرا أشد بتجـــاورها مع الاسود •والالوان الباردة كـــالازرق والازرق المخضـــر أو الازرق البنفسجي ، اذا ما استعملت مع الاسود فانها تكون في أشد رونقهـــا • أما البنفسجي الشاحب قليلا ، فانه يعطي تأثيرا حسنا مع الاسود •

وفي الغالب : أن التوافق اللوني يعتمد على درجة وكميـــة ومساحة وملمس اللون •

المزج بألوان الدهانات أو الصبغات

لا شك في أن جميع ألوان الدهانات الشفافة وألوان الدهانات كالبلاستيك أو الجواش أو الغراء أو الزيت ، يتم مزجها بالطرح عكس الالوان المضاءة التي يتم المزج فيها بالجمع او بالطرح •

والاحساس باللون الناتج عن مادة ملونة ، ان هو الا نتيجة امتصاص هذه المادة لبعض اشعاعات طيف الضوء الذي يضيفها ، وانعكاس بعضها يكسب المادة الملونة لون الاشعاعات المنعكسة • وبأسلوب آخر يمكن القول بأن اللون المستعمل يتعرض لعملية طرح ونقصان بامتصاص المادة الملونة لبعض الاشعاعات الطيفية وما يتبقى من اشعاعات ، فانه ينعكس ويكون لون المادة الملونة • ومن ثم نجد أنه يمزج الالوان بعضها ببعض فتنتج ألوانا اخرى مغايرة كالآتي :

* بمزج مادتي التلوين الاصفر مع الاحمر ينتج البرتقالي •
* بمزج مادتي التلوين الاحمر مع الازرق ينتج الارجواني ،البنفسجي•
* بمزج مادتي التلوين الاصفر مع الازرق ينتج الاخضر •
* بمزج مواد التلوين الاولية الثلاث (الاصفر+الاحمر+الازرق ينتج اللون الاسود)• بمعنى انه اذا مزجت مادة ملونة بأخرى فاننا نقترب من اللون الاسود •

التأثير السيكولوجي للون

وقد برهنت التجارب على وجود ألوان تساعد على الدفء ، وألوان أخرى تعطي الاحساس بالبرودة • والالوان الدافئة هي الحمراء ، البرتقالية والصفراء • أما الالوان الباردة فهي الزرقاء والقريبة من الزرقاء والخضراء• وقد دلت التجارب على أن اللون الغامق ، يبعث على الحزن والاسى وأن اللون الوردي الفاتح يشعر الانسان بالسعادة والبهجة والارتياح •

وفى هذا المجال سنعرض بعض النظريات والتجارب التي تؤكد التأثير السيكولوجي للون •

أولا : نظرية مدام ليونور كنت [١٣] •

وقد ثبت من نظريتها ان :

* اللون الاحمر يعبر عن النار ، الدم ، ولون الحيوية والحركة •
* اللون البرتقالي ، يعبر عن التوهج الاشتعالي والدفء •
* اللون الاصفر ، يعبر عن لون ضوء الشمس وعن السرور •
* اللون الاخضر ، يعبر عن لون الطبيعة ، ويوحي بالراحة •
* اللون الازرق ، يعبر عن لون السماء والماء ويوحي بالخفة والخيال •
* اللون الارجواني ، يعبر عن الهدوء ولكنه يوحي بالحزن•

ثانيا : نظرية لانج [١٤] :

ولقد توصل هذا العالم الى تعاريفه اخرى للالوان وخص كل لـون بخاصية معينة هي :

* اللون الاحمر ــ لون قوي ــ باعث على الحيوية والنشاط •
* اللون البرتقالي ــ لون محبب للنفس «اجتماعي» •
* اللون الاصفر ــ لون منشط للفكر « فلسفي » •
* اللون الاخضر ــ لون يعبر عن التسامح ويدعو للثقة •
* الازرق ــ لون يعبر عن الحساسية والحيوية •
* اللون الارجواني ــ يشير الى الغموض والخداع •
* اللون البني ــ لون هاديء ومحافظ •
* اللون الابيض ــ طاهر • (بافتراض ان الابيض والاسود لونان) •
* اللون الرمادي ــ لون هادىء ومحافظ •

ولنعرض ايضا تجربة سيكلوجية ، ربما تكون اكثر وضوحا لا بالنسبة للجانب النفسي فقط ، بل ايضا من الجوانب البصرية ، ســواء اكان ذلك في الفن او في الهندسة [١٥] •

---

(١٣) نفس المرجع ص ١١١ •
(١٤) نفس المرجع ص ١١٥ •
(١٥) تجربة بجامعة دنفر ــ امريكا سنة ١٩٦٧ •

اللون	التأثير النفسي	التأثير الهندسي	التأثير الرمزي
الاحمر	حقد + حب	□	الفن
البرتقالي	احتمال ـ قسوة	▭	الهندسة
الاصفر	عظمة + قوة	△	العلم
الاخضر	خصب + امل	⬡	الطب
الازرق	حقيقة ـ تجانس	○	الفلسفة
البنفسجي	مثالية ـ ملكية	⬭	القانون
الاسود	موت ـ ندم		مختلف الفنون
الابيض	براءة ـ فرح		مختلف الفنون

التأثير الفسيولوجي للـــون

بحث الدكتور بودولوسكي في التأثير الفسيولوجي والعلاج بالالوان وتوصل الى النتائج الآتية من خلال تجاربه(١٦) .

* اللون الاخضر ــ لون مسكن ومنوم .
* اللون الازرق ــ يقلل من فعل التقيح ويساعد على علاج الروماتيزم .
* اللون البرتقالي ــ لون محرك ويزيد نبضات القلب . ويسهل الهضم « الوان اقراص الفيتامين » .
* اللون الاصفر ــ لون منشط لخلايا الفكر .
« يستعمــل فى مكاتب العمل »
* اللون الاحمر ــ لون يثير حالات الالتهاب ، ويساعد على الغضب .
* البنفسجي ــ يؤثر على القلب والرئتين ، ويزيد من مقاومة أنسجــة الجسم .

ولقد ينتقل الكاتب الى تجربة اخرى فى الرمزية الحديثة في اللــون كظاهرة عامة او مشاركة عقلية او التأثير اللوني العــام في حياة الانســان اليومية .

الرمزية الحديثة في اللون (١٧)

اللــون	ظاهــرة عامة	مشاركة عقلية	تاثير عام
* الاحمر	لمعــان ــ حيرة	ساخن نــار حرارة دم	انفعــال مثــير اثــارة حــدة
* البرتقالي	لامع ــ متوهج	ساخن معدني خريف	قــوة طاقــة مرح

(١٦) الالوان ص ١٢٠ــ١٢١.

(١٧) Hunton D. Sellman. Essentials of Stage Lighting (N. Y: Appleton—Century—Crofts, 1972) PP. 109—111.

* الاصفر	شمس ـ اشعاع	ضوء الشمس ضـوء	وضـوح حـدة
* الاخضر	واضح ـ ضباب	بـارد طبيعة مـاء	هـدوء نشاط سلام
* الازرق	مبلل ـ شفاف	بـارد سـماء	خوف احتقـار
* البنفسجي	عميق ـ ناعم	بـارد معتـم عـزاء	يـأس عزاء
* الاسود	معتـم	نـدم عزاء	عـزاء حزن فزع
* الابيض	بـارد	ثلج وضـوح براءة	وضوح صراحة نقـاء

الدائـرة اللونيـة فـي الضوء

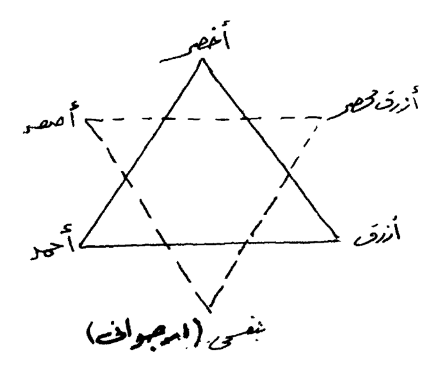
وتختلف هذه الدائرة عن الدائرة اللونية لألوان الدهانات لاختـلاف الالوان الاولية في الضوء .

ويتضح من الرسم ان الالوان الاولية في الدائرة للضـوء هـي : الاخضر + الازرق + الاحمر .

أما الالوان الثانوية فهي الاصفر + الازرق المخضـر . البنفسجـي «الارجواني» اما عن الالوان المكملة فنجد أن الاخضر يكمل البنفسجـي ، والازرق يكمل الاصفر ، والاحمر يكمل الازرق المخضر(١٨) .

---

(١٨) Wayne Bowman, Modern Theatre Lighting N.Y: Horper & Brothers, Publishers. 1957) PP. 92—99.



الدائره اللونيه في الضوء
شكل ٩-٧

ألوان الضوء الأولية للمــزج بالجمــع

نحن نستخدم الالوان الاولية في الضــوء كالاحمر ، الاخضــر ، الازرق ، وذلك في غسل وتلوين المسرح ، ويتم هذا المزج بالجمــع حتــى نحصل على الضوء القريب من الابيض الذي يساعد على انارة الممثلين علــى الخشبة المسرحية .

ومزج الضوئين الملونين بالاخضر والاحمر بمقدار متعادل ، ينتج لنا اللون الاصفر ، ولكن اذا زادت كمية الاخضر عنه في الاحمر ، فان الناتج يكون الضوء الاصفر المخضر . أما اذا زادت كمية الاحمر عنه فى الاخضر، فان الناتج سيكون برتقاليا .

ومما تقدم يتضح لنا انه :

* اذا تراكب الضوءان : الاحمـــر والاخضـــر ، فاننا نحصـــل علـــى الضوء الاصفر .

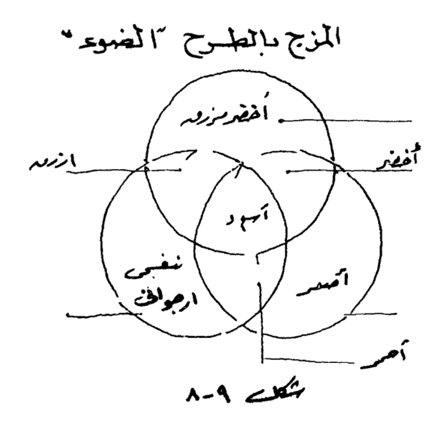
* اذا تراكب الضوءان : الاخضر والازرق ، فاننا نحصـــل على الضوء الاخضر المزرق .

* اذا تراكب الضوءان : الازرق والاحمر ، فاننا نحصل على الضـــوء البنفسجي (الارجواني) .

* اذا تراكب الضوء : الاحمر والازرق والاخضر ، فاننا نحصل كمـــا ذكرنا سابقا على الضوء الابيض .

المزج بالطرح لالوان الضوء

عندما يمتص سطح ما جزءا كبيرا من الضوء فان النتيجـــة تكون عدم انعكاس كمية من الاشعاعات الضوئية الى شبكة العين ، ويحدث ان تتغير



شكل ٩-٨

عملية المزج بالطرح لالوان الضـــوء نتيجـــة امتصـــاص اللون للاشعـــة الضوئية (١٩) .

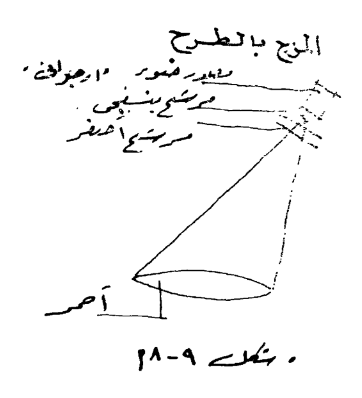
ونتيجة عملية المزج بالطرح يحدث الآتي :

البنفسجي مع الازرق المخضر = ينتج الازرق .

البنفسجي مع الاصفر = الاحمر .

الاصفر مع الازرق المخضر = الاخضر .

ونتيجة لمزج الالوان الثانوية بعضها مع بعض ينتج اللون الاسود .



شكل ٩-٢٨

---

(١٩) Samuel Selden and HuntonD. Sellman, **Stage Scenery and Lighting** (N.Y: Appleton— Century — Crofts. inc., 1959) PP. 284—285.

تنائج مزج الضوء الملون [٢٠] (للعالـــم هلمهولتـــز)

ضـــوء	بنفسجي	أزرق نيلي	أزرق	أخضر ازرق	أخضـــر	اصفر مخضر	اصفر
احمر	أرجواني	وردي غامق	وردي فاتح	أبيض	أصفر فاتح	أصفر ذهبي	برتقالي
برتقالي	وردي غامق	وردي فاتح	ابيض	أصفر فاتح	أصفر	اصفر	
أصفر	وردي فاتح	ابيض	أخضر فاتح	أخضر فاتح	أصفر مخضر		
أصفر مخضر	ابيض	أخضر فاتح	أخضر قاتم	أخضـــر			
أخضر	أزرق فاتح	أزرق مخضر	أزرق مخضر				
اخضر مزرق	أزرق	أزرق					
أزرق	أزرق نيلي						

نتائج تأثير الضوء الملون على الالوان المدهونة اوالاقمشة المستعملة في الازياء

الالوان المدهونة [٢١]

الالوان والصبغات

الضوء / اللون	الاحمر	الازرق	الاخضر	الاصفر	الازرق المخضر	البنفسجي
الاحمر	أحمر	محايد	بني قاتم (محايد)	أحمر	محايد	أحمر
الازرق	محايد	ازرق	ازرق قاتم (محايد)	أخضر (محايد)	ازرق	ازرق
الاخضر	بني قاتم (محايد)	ازرق	أخضر	أخضر	أخضر	أزرق قاتم (محايد)
الاصفر	أحمر	محايد	أخضر	أصفر	اخضر	أحمر
الازرق	محايد	ازرق	أخضر	أخضر	أزرق ـ مخضر	أزرق
البنفسجي	أحمر	ازرق	محايد	أحمر	أزرق	بنفسجي

(٢٠) الالوان ص ٣٧ .

(٢١) Bowman P. 100.

نسبة انعكاس الضوء على الاسطح الملونة (٣٢)

الاحمر الروز الفاتح جدا ٧١٪	البرتقالي الفاتح جدا ٧١٪	البني الفاتح جدا جدا ٧٠٪	الاصفر الليموني الفاتح جدا ٧٩٪
الاحمر الروز الفاتح ٦٢٪	البرتقالي الفاتح ٦٩٪	البني الفاتح ٥١٪	الاصفر الليموني الفاتح ٧٦٪
الاحمر الروز ٤٧٪	البرتقالي ٦٠٪	البني ٤١٪	الاصفر الليموني ٦٦٪
الاحمر المتوسط المتشبع ٤١٪	البرتقالي المتوسط المتشبع ٥٣٪	البني المتوسط المتشبع ٢٩٪	الاصفر المتوسط المتشبع ٧٦٪
الاحمر ٣٢٪	البرتقالي ٤٥٪	البني ١٩٪	الاصفر ٦٨٪
الاحمر المتشبع ٢٢٪	البرتقالي المتشبع ٣٦٪	البني الغامق ١٥٪	الاصفر الليموني المتشبع ٥٥٪

(٣٢) كتالوج شركة : جنرال الكتريك ـ اوهايو

الاخضر الزرعي الفاتح جدا ٧٤٪	الاخضر الفاتح جدا ٦٢٪	الازرق الفاتح جدا ٧٩٪	الابيض ٨٢٪
الاخضر الزرعي الفاتح ٦٤٪	الاخضر الفاتح ٤٩٪	الازرق الفاتح ٦٤٪	الرمادي الفاتح جدا ٦٥٪
الاخضر الزرعي ٥٦٪	الاخضر ٣٩٪	الازرق ٥٠٪	الرمادي ٥٠٪
الاخضر الزرعي المتوسط المتشبع ٤١٪	الاخضر المتوسط المتشبع ٢١٪	الازرق المتوسط المتشبع ٤٠٪	الرمادي المتوسط المتشبع ٣٥٪
الاخضر الزرعي ٢٥٪	الاخضر ١٤٪	الازرق ٢٣٪	الرمادي الغامق ٢٧٪
الاخضر الزرعي الغامق ١٢٪	الاخضر الغامق ٨٪	الازرق الغامق ٨٪	الاسود الغامق ٥٪

ولقد حرصت على تقديم جداول تأثير الضوء الملون على السطوح الملونة ، وتأثير الضوء الملون بمزجه باللون المضاء ، كما عرضت نسب انعكاس الضوء على الاسطح الملونة والتجارب السيكلولوجية والفسيولوجية للون ، لكي تكون هذه الدراسات هاديا للوصول الى أنجح الطرق لتطبيق الاضاءة الملونة فى العروض المسرحية •

غير أن نجاح الاضاءة يعتمد على الدراسة والخبرة ، الدراسة العلمية لماهية الضوء واللون وكيفية تطبيق ذلك على خشبة المسرح •

وهكذا يتعين علينا ان نتناول بالدراسة كيفية تطبيق الضوء الملون على المسرح •

الضوء الملون على خشبة المسرح

من خلال التجربة ، تبين ان هناك اضاءة لونية مناسبة لانواع معينة من العروض المسرحية •

فاللون الاصفر الشفاف (اللون القشي) Light Straw واللون الاحمر (قرنفلي) Pink لاضاءة العروض الكوميدية ، أما الضوء الملون المناسب للمسرحيات الرومانتيكية فانه اللون الاحمر Scarlet الذي يدفيء الخشبة ويحقق هذا الجو الرومانتيكي ، أما اللون الازرق القاتم فانه يستخدم في المناظر الخلوية الخارجية • وكثيراما تستعمل كشافات بالالوان الخضراء ، والزرقاء مع كشافات بألوان دافئة لتعطي الاتزان المناسب لاضاءة الممثلين على الخشبة ، اذ من المعروف أن الالوان الزرقاء والخضراء كثيرا ما تستخدم في المسرحيات التراجيدية ، أما الالوان الرمادية في الضوء فانها تستخدم لتقليل كثافة الضوء الملون على المسرح •

وقد ثبت أن لون ضوء الشمس يعتمد على الضوء المتوسط (القشي) Medium Straw أو الاحمر الكهرماني Amber • أما لون ضوء القمر فيمكن تحقيقه باستعمال الازرق القاتم Steel Blue او الازرق متوسط الدرجة Medium Blue ويفضل استخدام الاخضر المزرق الفاتح Light Blue Green أما عن تأثير النار فانه بصفة عامة يستعمل اللون الاحمر

Red لتحقيق ذلك [٢٣] •

ألوان الاضاءة المستخدمة فى الأمشاط

تستخدم الالوان الحمراء والزرقاء والخضراء للحصـــول على ضـــوء قريب من الضوء الابيض ، وتستعمل هذه الالوان فى غسل وتلوين خشبة المسرح ، وتثبت هذه الالوان اما على أمشاط الابرون (مقدمة الخشبة) • واما على أمشاط مدلاة من السوفيتا ـ وجميعها تستعمل في تلوين وغسل المسرح •

وبجانب هذه الالوان الاولية ، يمكن استعمال ألوان اضاءة مغايـــرة مثل : البنفسجي (الارجواني) Lavander والازرق السمـــاوي والازرق القمري والاصفر (القشي) الفاتـــح Light Straw والاحمـــر الفـــاتح Lignt Scarlet لاضاءة مشاهد خاصة [٢٤] •

الالوان المستخدمة على الشماسى فـــي انـــارة البانوراما

على أن اللون المحبب لاعطاء تأثير السماء الصافية فـــي وضح النهار، هو الازرق Day ight Blue ـ أما تأثير ضوء القمر فيتكون باستخـــدام اللون الازرق القاتم أو الازرق المخضـــر الداكـــن Dark Blue—Green وعند انارة البانوراما يجب استخدام الالوان الاولية على الشماسي « الاحمر والازرق والاخضر » على دوائر مستقلة كل واحدة متصلة بلون محدد •

وقد يستعمل اللونالاحمر أو الوردي في اعطاء تأثير ضوء الشمسعلى البانوراما (السايك) واستعمال الازرق معالاخضر لاعطاء تأثير الليـــل على البانوراما [٢٥] •

---

(٢٣) Bowman. PP. 102—103.
(٢٤) Ibid. P. 104.
(٢٥) Ibid. P. 106.

الاضـــاءة وألوان المناظر المسرحية

تلعب الاضاءة دورا كبيرا فى تشكيل وتكويـن المنـاظر المسرحية ، وباستخدامها يمكن التعبير عن صفتي : الزمان والمكان في العمل المسرحي ، وبذلك يكون دور مصمم الاضاءة ، هو خلق الجو الدرامي الذي يبـرز المناظر والازياء ويؤكد حركة الممثل على خشبة المسرح .

أما فيما يختص بتأثير الضوء الملـون على المناظر المسرحيـة ، فاننـا نستعرض هنا بعض الامثلة التي تؤكد العلاقة بين كل منهما :

١ ــ اذا كانت شاسيهات المناظر مدهونة بالالوان الاولية مثل الاحمـر ، والاخضر والازرق وانعكس عليها الضوء الابيض ، فان جميع ألوان المناظر تتحول الى ألوان رمادية على الخشبة .

٢ ــ نفس المناظر ذات الالوان الحمـراء ، والـزرقاء ، والخضـراء اذا ما انعكس عليها الضوءالاحمر،فان المساحة الزرقاءوالخضراء لن تعكس أي ضوء من بعد ، ولكن نحس بصريا بأن اللون الاحمر تحول الـى مساحة داكنة اللون .

٣ ــ أما اذا أضيئت المناظر ذات الالوان الحمراء ، والزرقـاء والخضراء بالضوء الازرق فان الالوان الثلاثة للمناظر تتحول الـى ألوان زرقاء قاتمـة (٢٦) .

ويتضح لنا مدى تأثير الصوء الملون على ألوان المناظر المدهونـة ، ولذلك يجب التأكد قبل اختيار الجيلاتين لكشافات الاضاءة ، من ان الضوء الملون لايغير كثيرا من ألوان المناظر او يؤدي الى اعتامها .

ويجب تلوين مساحات المناظر المدهونة على شاسيهات بأكثـر مـن لون ، لأن استخدام ألـوان متعددة تعطي الاحساس بالملمس المنـاسب ، وتفضل الالوان المكملة للون الاصلي للمنظر المرسوم .

---

(٢٦) Selden . P. 291.

ويلعب ملمس المناظر دورا هاما في الاضاءة ، اذ ان خامة الساتان والحرير تعكس اضواء تؤذي عين المتفرج ، نتيجة لمعان الخامة وانعكاس الضوء عليها •

ولذلك فأن اختيار الخامات ذات الملمس الخشن في عمل الكواليس أو الستائر أو المناظر ، يساعد حقا على تركيز الاضاءة على الاشكال دون انعكاس الضوء بشكل يؤثر على العين •

وفى اضاءة المناظر المسرحية (سواء أكان بوساطة امشاط الاضاءة العلوية أم بالامشاط الارضية) يجب أن يكون توازن الضوء مدروسا بما يحقق تكامل المنظر بصريا ، وكما أوضحنا من قبل فان عنصر اختيار الضوء الملون ، يلعب دورا كبيرا في اعطاء الجو الذي يخدم نوعية المسرحية سواء أكانت تراجيدية ــ كوميدية أم رومانتيكية •

الضوء الملون والازياء المسرحية

ودون ما شك فى أن الالوان غير المشبعة في الضوء تكون أكثر صلاحية فى الاستعمال على الازياء المسرحية ذات الالوان المتعددة • ويفضل فى ألوان الازياء أن تكون فاتحة تحت الاضاءة ذات الالوان الزرقاء والكهرماني في مناطق التمثيل •

ومن ثم فاننا نعرض لوحة توزيع الاضاءة الملونة على ألوان الازياء ، حتى تكون معينا للعاملين في مجال الاضاءة المسرحية ، وحتى يتفادى الدارس استعمال اضاءة ملونة قد تحول الازياء الى كتلة رمادية غير واضحة المعالم •

لوحة توزيع الاضاءة الملونة على الازياء الملونة [٢٧]

١ ــ تحت الضوء الاحمر :

* الزي الاحمر يصبح أكثر ثراء •

---

(٢٧) C. Harold Ridge., Stage Lighting Cambridge: W. Heffer & Sons, ltd.. 1928) PP. 188—190.

* الزي الاخضر يصبح اكثر سوادا .
* الزي الازرق يصبح اكثر سوادا .
* الزي الاصفر يميل الى البرتقالي .
* الزي البنفسجي يميل الى الاحمرار .

٢ ــ تحت الضوء الازرق :

* الزي الاحمر يصبح بنفسجيا .
* الزي الاخضر يميل الى السواد .
* الزي الازرق أكثر ثراء .
* الزي الاصفر يميل الى البني .
* الزي البنفسجي يميل الى الزرقة .

٣ ــ تحت الضوء الاخضر :

* الزي الاحمر يميل الى البني .
* الزي الاخضر اكثر ثراء .
* الزي الازرق يميل الى السواد .
* الزي الاصفر يميل الى الخضرة .
* الزي البنفسجي يميل الى البني .

٤ ــ تحت الضوء البنفسجي :

* الزي الاحمر اكثر ثراء .
* الزي الاخضر يميل الى السواد .
* الزي الازرق اكثر ثراء .
* الزي الاصفر يتحول الى رمادي محمر .
* الزي البنفسجي أكثر ثراء .

٥ ــ تحت الضوء الكهرماني :

* الزي الاحمر يتحول الى لون غير مقبول .
* الزي الاخضر يتحول الى لون اكثر اصفرارا .

* الزي الازرق يتحول الى الاسود .
* الزي الاصفر اكثر ثراء .
* الزي البنفسجي يتحول الى اللون الاحمر .

الضـــوء الملـــون والماكيـــاج

لا جدال في أنه يجب أن يرتبط تصميم الاضاءة على المسرح بالماكياج، اذ عندما يسلط الضوء الملون على ألوان الماكياج فان ذلك يحدث تغـيرا جوهريا في كثافته ، وقد يؤدي الضوء الملون الى افساد كـل قيم الماكياج اللونية والتشكيلية . وبالتالي ، يجب على الماكيير وكذا الممثل اختيار ألوان الماكياج التي تتناسب مع الاضاءات العامة على خشبة المسرح ، أو علـى الاقل ابداء النصائح لمصمم الاضاءة لتفادي ، أية اضاءات لونية ، تـؤثر على نوعية الماكياج الذي يستخدمه الممثل للدور الذي يلعبه .

على ان اللون الكهرماني في الضوء الملون ، هو أنسب الالوان التي تكسب الماكياج دفئا وتؤكد تفاصيله . علما بأن اللون الاحمر هو اللـــون المستعمل أساس (فوندي) للماكياج . وبذلك سنعرض الامثلة التي توضح تأثير الاضاءة الملونة على ألوان الماكياج [٢٨] .

١ ـ الضوء الاحمر الفاتح :

يحول جميع الالوان الخاصة بالماكياج الى رماديات ماعدا اللونين : الازرق والاخضر .

٢ ـ الضوء الاحمر القاتم :

يفسد ألوان الماكياج ـ فالماكياج الاحمر يصبح بنيا والماكيـــاج الاصفر يتحول الى برتقالي والظلال تتحول الى رماديات .

٣ ـ الضوء الكهرماني :

أحسن لون لألوان الماكياج .

---

(٢٨) Richard Corson, Stage Makeup (N.Y: Appleton — Century—Crofts, Inc.. 1960) PP. 246—249.

٤ ـ الضوء الاصفر :

لا يؤثر كثيرا على ألوان الماكياج ولكنه لون دافيء •

٥ ـ الضوء الاصفر الليموني :

يؤكد على الالوان الصفراء ودرجات الظلال ، كما انه يحـول الماكياج الازرق الى الاخضر ، ويحول البنفسجي الى اللون الرمادي•

٦ ـ الضوء الاخضر :

يحول جميع ألوان الماكياج الى الرماديـات ماعدا الالـوان الخضراء التي تشتد ثراء •

٧ ـ الضوء الازرق المخضر :

يضعفه من أساسيات ألوان الماكياج « الفوندي » •

٨ ـ الضوء الاخضر المزرق :

يحول الوان الماكياج الى الرمـاديات ما عدا اللونين : الاصفـر ، الاصفر البرتقالي •

٩ ـ الضوء الازرق السماوي :

يحول جميع ألوان الماكياج الى رماديات ما عدا اللونين : الاخضر ـ الازرق والبنفسجي •

١٠ ـ الضوء البنفسجي :

يحول الاصفر الى أصفر برتقالي ، والاخضر الـى رمـادي ، والازرق الى البنفسجي •

١١ ـ الضوء البنفسجي الغامق :

يحول الاخضر الى رمادي والازرق الى بنفسجي •

مرشحـات الالـوان

وهناك أنواع مختلفة من الخامات التي تستخدم للالوان المستعملة على أجهزة الاضاءة وهي :

١ ـ المادة الملونة الشفافة .
٢ ـ زجاج ملون .
٣ ـ جيلاتين ملون .
٤ ـ بلاستيك ملون .

١ ـ المادة الملونة الشفافة :

هي خامة لونية ، يدهن بها الغلاف الخارجي للمبات الاضاءة ، وهي مادة ملونة شفافة ذات ألوان محدودة تصل مابين خمسة أو ستة ألوان ، ولكن للاسف نجد ان هذه الخامة لاتستعمل على لمبات قوتها اكثر من ٥٠ وات لتفادي درجات الحرارة المرتفعة التي تصهر اللون الشفاف .

٢ ـ الزجاج الملون :

عبارة عن شرائح زجاجية ملونة ، توضع أمام اللمبات وتستعمل غالبا أمام لمبات الامشاط وكان هذا النوع سائد الاستعمال لمدة طويلة في أوائل هذا القرن .

ويتم تصنيع هذا الزجاج من خامة ذات مقاومة عالية للحرارة ، وفي عدة مقاسات وأسماك مختلفة . ولكن ، ألوانه محددة ، لاتعدو : الاحمر والاخضر ، والازرق ، والاصفر واللون الابيض .

ويمكن الحصول على ألوان أخرى بوضع شرائح مختلفة أمام اللمبة ، فتنتج ألوان اخرى ثانوية .

وقد يستعمل ذلك على الامشاط التي تضيء البانوراما أو المناظر الخلفية للعرض المسرحي ، علما بأن هذا الزجاج ثقيل الوزن وكذلك مرتفع الثمن ، ويحتاج الى رعاية خاصة عند نقله من مكان الى آخر تفاديا للكسر .

٣ ـ جيلاتين ملون :

وهو عبارة عن شرائح ملونة من الجيلاتين ، وهذا النوع هو السائد الاستعمال اليوم على المسارح الحديثة . ويوجد منه حوالي

١٠٠ لون في مساحات تصل مابين ٢٠ بوصة × ٢٤ بوصة ويجب حفظ هذا الجيلاتين في مكان رطب حتى لا يتلف ويصعب استعماله • ويستعمل هذا النوع من المرشحات لمدة طويلة على الكشافات ما عدا الالوان الزرقاء والخضراء ، لانها لاتتحمل الحرارة اكثر من ٦ الى ٨ ساعات وبذلك يتم تغييرها بعد تشققها •

٤ ـ بلاستيك ملون :

تشبه هذه الشرائح الملونة الجيلاتين ، ومقاساتها حوالي ٢٠ بوصة × ٢٤ بوصة ، وهي خامة اكثر سمكا من خامة الجيلاتين . ويتم صنعها فى انجلترا من خامة البلاستيك ، ومن مزايا هذه الخامة انها تقاوم الحريق واكثر تحملا وصلابة من النوع السابق[٢٩] •

قائمة بألوان الجيلاتين وارقامها المعروفة لدى العاملين فى حقل الاضاءة بناء على كتالوج شركة : سينشري الامريكية لاجهزة الاضاءة المسرحية

* شفاف	0. Clear
١ ـ لون ابيض	1. Frost
٢ ـ احمر باهت فاتح (قرنفلي)	2. Light Flesh Pink
٣ ـ احمر باهت (قرنفلي)	3. F'esh Pink
٤ ـ احمر متوسط باهت (قرنفلي)	4. Medium Pink
٥ ـ أحمر باهت (قرنفلي)	5. Pink
٦ ـ احمر زهري (وردي)	6. Rose Pink

(٢٩) Hunton D. Sel'man, Essentials of Stage Lighting (N.Y: App'eton—Century— Cr ofts , 1972) P. 103.

7. Dark Rose Pink	٧ ـ احمر زهري قاتم (وردي قاتم)
8. Deep Pink	٨ ـ احمر باهت قاتم (وردي قاتم)
9. Du—Barry Pink	٩ ـ احمر دي باري
10. Light Magenta	١٠ـ بنفسجي محمر فاتح (أرجواني)
11. Medium Magenta	١١ـ بنفسجي محمر متوسط (ارجواني)
12. Dark Magenta	١٢ـ بنفسجي محمر غامق (ارجواني قاتم)
13. Rose	١٣ـ وردي
14. Rose Purple	١٤ـ بنفسجي وردي
15. Dark Rose Purple	١٥ـ بنفسجي وردي قاتم
16. Violet	١٦ـ بنفسجي
17. Special Lavender	١٧ـ بنفسجي باهت وخاص (ارجواني خاص)
18. Medium Lavender	١٨ـ بنفسجي باهت متوسط (ارجواني متوسط)
19. Dark Lavender	١٩ـ بنفسجي باهت قاتم (ارجواني قاتم)
20. Light Purple	٢٠ـ بنفسجي فاتح
21. Purple	٢١ـ بنفسجي
22. Royal Purple	٢٢ـ بنفسجي ملكي
23. Medium Purple	٢٣ـ بنفسجي متوسط
24. Dark Purple	٢٤ـ بنفسجي قاتم
25. Daylight Blue	٢٥ـ ازرق النهار

26. Skylight Blue	٢٦ــ ازرق سماوي فاتح
27. Light Blue	٢٧ــ ازرق فاتح
28. Light Navy Blue	٢٨ــ أزرق بحري الفاتح
29. Special Steel Blue	٢٩ــ ازرق كحلي خاص
3. Light Blue Special	٣٠ــ ازرق فاتح (خاص)
31. Medium Blpe (Sky Blue)	٣١ــ ازرق سماوي متوسط
32. Medium Blue Special	٣٢ــ ازرق متوسط خاص
33. Medium Blue	٣٣ــ ازرق متوسط
34. Medium Navy Blue	٣٤ــ ازرق بحرية متوسط
35. Dark Sky Blue	٣٥ــ ازرق سماوي قاتم
36. Non—fade Blue	٣٦ــ ازرق غير خافت
37. Dark Blue	٣٧ــ ازرق غامق
38. Dark Navy Blue	٣٨ــ ازرق بحرية غامق
39. Urban Blue	٣٩ــ أزرق خاص
40. Light Green Blue	٤٠ــ ازرق مخضر فاتح
41. Moonlight Blue	٤١ــ أزرق قمري
42. Nile Blue	٤٢ــ ازرق نيلي
43. Light Blue—Green	٤٣ــ أزرق مخضر فاتح
44. Medium Blue—Green	٤٤ــ أزرق مخضر متوسط
45. Blue—Green	٤٥ــ أزرق مخضر
46. Dark Blue—Green	٤٦ــ أزرق مخضر قاتم
47. Light Green	٤٧ــ اخضر فاتح
48. Medium Green	٤٨ــ أخضر متوسط
49. Dark Green	٤٩ــ اخضر قاتم
50. Light Lemon.	٥٠ــ اصفر ليموني فاتح
51. Medium Lemon	٥١ــ اصفر ليموني متوسط
52. Dark Lemon	٥٢ــ أصفر ليموني غامق

53. Very Light Straw	٥٣ـ أصفر باهت فاتح جـدا (قشي)
54. Light Straw	٥٤ـ اصفر باهت فاتح (قشي)
55. Medium Straw	٥٥ـ أصفر باهت متوسـط (قشي متوسط)
56. Dark Straw	٥٦ـ اصفـر باهـت غامـق (قشي داكن)
57. Light Amber	٥٧ـ أحمـر ـ بنـي فاتـح (كهرماني فاتح)
58. Medium Amber	٥٨ـ أحمر ـ بنـي متوسط (كهرماني متوسط)
59. Amber	٥٩ـ أحمر بني (كهرماني)
60. Dark Amber	٦٠ـ احمر بني غامق (كهرماني قاتم)
61. Orange	٦١ـ برتقالي
62. Light Scarlet	٦٢ـ أحمـر برتقالـي فاتـح (قرمزي)
63. Special Light Red	٦٣ـ أحمر فاتح خاص
64. Light Red	٦٤ـ أحمر فاتح
65. Medium Scarlet	٦٥ـ أحمر ـ برتقالي متوسط (قرمزي متوسط)
66. Pink (Red)	٦٦ـ أحمر (قرنفلي)
67. Fire Red.	٦٧ـ أحمر ناري
68. Red	٦٨ـ أحمر خالص
69. Pure Chocolate	٦٩ـ شيكولاته خالصة
70. Chocolate	٧٠ـ شيكولاته

75. Grey	٧٥ـ رمادي
80. Varigated	٨٠ـ متعدد
85. Varigated	٨٥ـ متعدد
90. Varigated	٩٠ـ متعدد
95. Varigated	٩٥ـ متعدد
100. Rain Bow	١٠٠ـ قوس قزح

وقد اتضح لنا أهمية دراسة الضوء واللون وكيفية استعمال الضوء الملون لاضاءة العروض المسرحية • لاسيما وان للضوء الملون تأثيره السيكلوجي والفسيولوجي على المتفرج •

على أن أهم الاهداف من وراء تقديم هذه الدراسة العلمية والتطبيقية، هو تعريف العاملين فى حقل المسرح (والاضاءة المسرحية على وجه الخصوص) بأهمية الضوء الملون وتأثيره الجمالي •

والواقع انه اذا تم تطبيق ذلك فنياً فانه سوف يساعد على تأكيد شخصية ومظهر الممثلين والاشكال المجسمة من الديكور حتى تبدو بأبعادها الثلاثة على الخشبة المسرحية •

وعلى وجه عام فان الضوء الملون يلعب دورا اساسيا وحيويا في اخراج النص المسرحي حيا على المسرح ، علما بأن الضوء الملون يعطي البعد الرابع لأي تكوين مسرحي بالاضافة الى تحقيق الغرضين : الفني والنفسي من استعماله •

المؤثرات الضوئية والصوتية

مقدمة :

سنعرض في هذا الفصل دور المؤثرات الضوئية والصوتيــة التــي تلعب دورا هاما في نجاح العروض المسرحية بصريا او سمعيا ، وان كان هناك أنواع من هذه المؤثرات ، منها مايطبق يدويا على الخشبة او يحدث نتيجة تفاعلات كيميائية أو غيرها ، مما تأتي نتيجة تصنيع أجهزة مؤثرات ضوئيــة خاصة •

المؤثرات الضوئيــة

يسعى مصمم الاضاءة أو المخرج الى تقديم كل ماهو واقعــي علــى المنصة المسرحية ، وذلك بفضل المؤثرات الضوئية أو الصوتيــة • ونحن هنا بصدد تقديم بعض تجارب فى المؤثرات الضوئية التي تستخدم في العروض المسرحية ــ لما لها من تأثير فعال على استحواذ أعين وحــواس المتفرجــين وحثهم على متابعة العرض والاندماج مع أحداث المسرحية •

ومن هذه المؤثرات الضوئية :

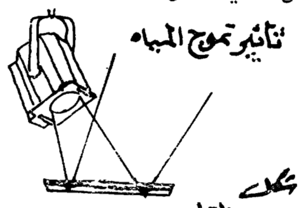
١ ــ تاثير البرق :

يمكن تحقيق ذلك بالتحكم في اضاءة اللمبات على الامشاط باطفائها وانارتها عدة مرات متتالية ، وذلك باستعمال المفتــاح ، او المخفض المتصل بها ، أو ان يتم ذلك التأثير بتغطية فتحة أية كشاف بقطعة من الكرتون وتحريكها عدة مرات لاعطاء هذا التأثير •

٢ ــ تاثير موجات المياه :

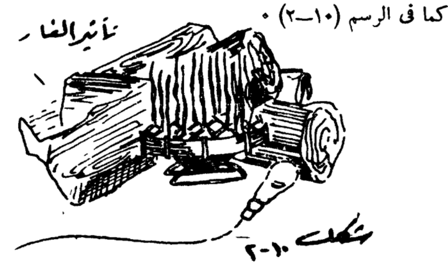
يتأتى ذلك نتيجة وضع مرآة فى حوض مياه ، ثم يسلط كشافه على الحوض من أعلى ومع تحريك سطح الماء في الحوض ، فسيكون

للضوء انعكاسات ضوئية ذات موجات نتيجة لوجــود المرآة داخل الماء في الحوض كما في الشكل ١٠ــ١ ٠



منظر المدفأة :

واستعمال المدفأة داخل منظــر ذي تصميم داخلــي ، يتطلــب اعداده الاحساس بالجو المسرحي المطلوب ٠ ولاعداد المدفأة يجــب وضع بعض جذوع الاشجار في فتحة المدفأة ، ولاعطاء تأثير النــار ، فان ذلك يتطلب احضار «جردل» مملوء بقطع من الاحجار ذات الالوان الكهرمانية وزجاج أسود وذلك داخل فتحة المدفأة، وفي أسفل «الجردل» يتم توصيل لمبتين كهربيتين ذاتي قوة وات بسيطة تضيئان الزجــاج الاسود والاحجار ذات الالوان الكهرمانية ، لاعطاء تأثير النار ، مــع مراعاة اخفاء مكان اللمبات باستعمال ورق الكيروشيه ٠ علــى أن تكون الاضاءة ضعيفة ودافئة حتى تعطى الايهام بالجو الدافيء[1] كما فى الرسم (١٠ــ٢) ٠



(١) Stanley McCandless. A Method Of Lighting the Stage (N.Y: Theatre Arts Books, 1958) PP. 125—128.

ضوء الشمس :

عندما يكون ضوء الشمس ساطعا فى وضح النهار فان هذا يتطلب استخدام أمشاط تحتوي على مجموعة من اللمبات ، قوة كل واحدة منها ١٠٠ شمعة • ويمكن أن يكون مصدر ضوء الشمس ، أما من خلال نافذة أو باب «بلكون» في حالة المنظر الداخلي ، أو ان يكون مصدر الضوء الامشاط المدلاة من اعلى الخشبة (السوفيتا) لتنير كل الخشبة بضوء الشمس ، وذلك في حالة المنظر الخارجي •

وفي أي الحالات ، يجب أن تكون الاضاءة دافئة ، ويتأتى ذلك نتيجة استعمال الجيلاتين الدافيء بلون الاصفر (القشي) Straw أو اللون المفضل وهو الاحمر الوردي Amber الذي يعطي التأثير الواقعي لضوءالشمس[٢] •

ضوء القمر :

والفرق بين ضوء القمر وضوء الشمس ، هو فارق اللون والكثافة فى الضوء • وبنفس الاجهزة التي تستخدم فى اعطاء تأثيرات ضوء الشمس يمكن الحصول على ضوء القمر ، غير أن ضوء القمر أقل كثافة من ضوء الشمس ، وحتى اللون يختلف ، وبدلا من استعمال الاحمر الوردي في اعطاء تأثير الشمس ، فان اللون الازرق أو اللون الاخضر ـ المزرق ، هما أفضل الالوان لاعطاء تأثير ضوء القمر ، الا أن اللون الاخضر يؤثر على ألوان الماكياج ، ومن هنا نجد ان اللون الارزق القاتم او البنفسجي المزرق الفاتح ، خير بديل لاعطاء ذلك التأثير تفاديا لتأثير اللون الاخضر على الماكياج[٣] •

ضوء النهار :

ويمكن احداث هذا الضوء بوساطة مجموعة من الاجهزة ومن عدة مصادر حتى نحصل على التأثير الطبيعي لضوء النهار،اذ المعروف

---

(٢) Ibid. PP. 112—116 .

(٣) Ibid. PP. 116—117.

ان مصدر ضوء النهار هو السماء الزرقاء ، وبذلك يكون الضوء المطلوب ضوءا ذا لون رطب خاليا من الظلال ، كما ان ضوء النهار يعتمد في قوته على مركز وزاوية الشمس في وضح النهار ، ومن ثم فعلى مصمم الاضاءة ان يضع في الاعتبار مكان الشمس، وما اذا كانت هناك سحب فى السماء أم لا • ويعتمد ذلك على حسن اختيار قوة اللمبات المطلوبة لاعطاء هذا التأثير واللون المفضل فى هذا التأثير ،هو اللون الازرق الفاتح • أما عن الاجهزة اللازمة ــ فانها الامشاط ، أو الشمسات ذات العواكس حتى نحصل على ضوء بلا ظلال • وبجانب ذلك كله ، يجب مراعاة اللحظة الزمنية من النهار ، وما اذا كانت هذه اللحظة في الصباح الباكر وقت الشروق أو عند غروب الشمس ، وهذا بدوره يتطلب اختيار ألوان محددة تختلف من فترة الى فترة أخرى • فمثلا فى فترة الظهر ــ عندما يكون الجو حارا ، فان ذلك يتطلب زيادة الاضاءة باللون الاحمر الوردى او الضوء الابيض ، حتى يعطي ذلك الضوء الاحساس بفترة الظهيرة • أما في حالة النهار ذي الغيوم فان الاضاءة المطلوبة في هذه الفترة أو اللحظة تكون اضاءة مجردة من اللون(٤) •

ضوء الشموع :

ويفضل استخدام الشموع الطبيعية على خشبة المسرح ، اذا ما استخدمت بعيدا عن شاسيهات المناظر أو الكواليس ، ولكن هناك فى بعض البلدان مايشترط عدم ادخال اى مشاعل او شموع مشتعلة على خشبة المسرح للوقاية من الحريق ، وفي هذه الحالة يمكن استعمال لمبات صغيرة رعاشة تضاء على بطاريات ، ويشكل جسم البطارية على هيئة شمعة ، وان كان هذا النوع لايعطي تأثير الشمعة الطبيعي(٥) •

---

(٤) Ibid. PP. 117—119

(٥) Ibid. P. 124.

ضوء المشاعل :

يصنع شكل المشعل من الخشب ، ويثبت بداخله بطارية وتثبت اللمبة بأعلاه وحول اللمبة يشكل بالجيلاتين الملون شكل الوهج .

وعند انارة اللمبة بالبطارية ، فان الجيلاتين الملون يعطي التأثير اللوني للمشعل . علما بأن هناك لمبات رعاشة تعطي تأثير المشاعل[٦] .

ضوء النار :

يساعد تأثير النار على خلق الجو الدرامي المناسب للمسرحية. ويمكن اعطاء تأثير النار على خشبة المسرح بتشكيل بعض كتل الفحم المدهونة ، ثم يوضع بعض الجيلاتين الملون أعلى الكتل ومن خلفه لمبات الاضاءة لاعطاء تأثير النار .

اما عن الدخان فيمكن الحصول عليه كيمائيا ، ويمكن كذلك خفض ورفع ضوء النار بتحويل اللمبات المختفية بين الكتل من الفحم الى مخفضات خاصة[٧] . كما في الرسم ١٠-٢ .

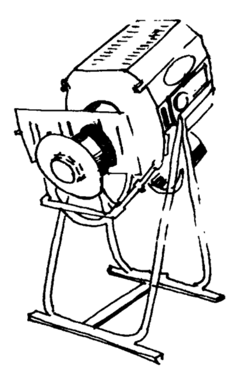
أجهـزة المؤثرات الضوئية

تستخدم الاجهزة ذات العدسات (بروجيكتور) للحصول على التأثير الضوئي للرعد والبرق والسحب وسقوط المياه والهلوسة وغيرها من المؤثرات . ويكون هذا التأثير نتيجة تثبيت علبة على فتحة «البروجيكتور» لتعطي أيا من هذه التأثيرات .

ولقد قامت الشركات المختلفة بتصنيع هذه الاجهزة ذات قدرات عالية من الضوء . والرسم ١٠-٣ يوضح شكل هذا الجهاز وعدساته .

(٦) Ibid. P. 126.

(٧) Ibid.



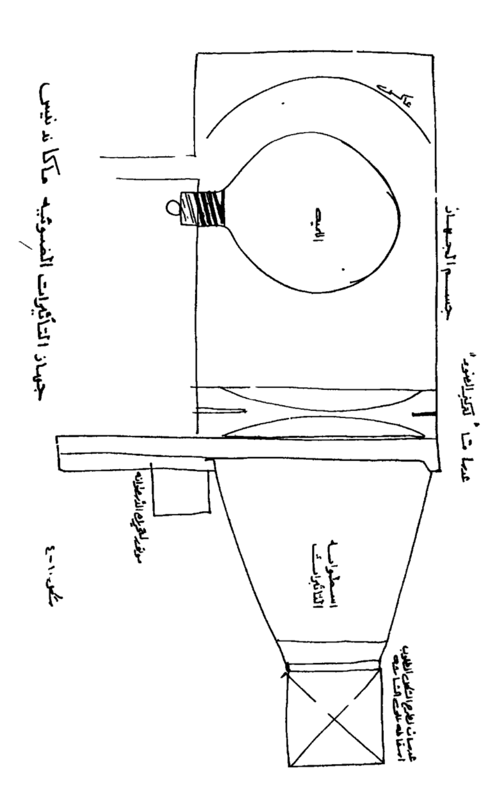
جهاز المؤثرات الضوئية ذو العدسات المركزة

جهـاز ماكانـدليس
للتأثـيرات الضوئية الحركيــة

ويوجد جهاز آخر يسمى : باسم مصممه : (ماكاندلس) وباستخدامه يمكن الحصول على أشكال حركية ملونة ومضيئة على الخلفيــة للعــرض المسرحي ، وذلك بفضل اسطوانة متحركة تدور بوساطة موتــور أمــام العدسات ، فينتج عنها هذه الاشكال الحركية .

ومن الرســم ١٠ـ٤ يتضــح لنــا التــركيب الهندســي لهذا الجهاز الذي يعتمد في تركيبه على غدسات وبوساطة هذه العدسأت والاسطوانــة المتحركة بالجهاز ، يمكن اعطاء تأثير المياه والامطار والجليد والضباب [٨] . كما هو الخال فى « البروجيكتور » ، المصنع فى شركة استراند .

(٨) Selden.PP. 254—264.



جهاز التأثيرات الضوئية ماكا ند نيس

شكل ١٠-٤

جهاز ليناباخ

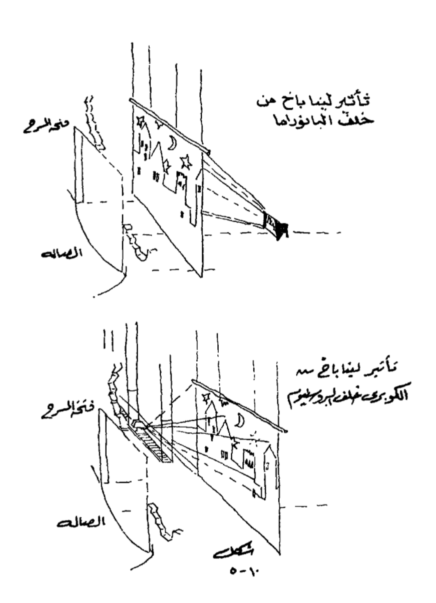
يعتبر هذا الجهاز من أبسط الاجهزة المتداولة في اعطاء التأثيرات الضوئية على خشبة المسرح ، ومن مزاياه : انه رخيص التكاليف ، ويمكن تصنيعه يدويا في ورشة نجارة صغيرة ، وعند تشغيله يجب مراعاة مكان الاسقاط ومكان الجهاز بالنسبة للسايك ،على أن يكون في وسطها ، مع مراعاة زوايا الاسقاط بالنسبة لأبعاد الشريحة وتفاصيلها . فاذا كان الشكل المطلوب للعرض المسرحي يشمل عقدا معماريا ومجموعة من الاعمدة ، فانه يجب مراعاة هذه الاشكال ،حتى تبدو على الشاشة ذات أبعاد متناسقة وواقعية تعطي التكوين المنظوري الصحيح .

وفى هذه الحالة يتطلب عند اعداد رسم السوليت على الشريحة أن تكون قواعد الاعمدة أكثر سمكا عنها عند تيجان الاعمدة حتى تبدو بعد اسقاط المنظر اكثر اتساعا عند القمة ، اذا ثبت الجهاز على أرضية خشبة المسرح ، والعكس بالعكس ، اذا ثبت الجهاز من أعلى على كوبرى خلف البروسيوم[٩] . ويتضح ذلك بالرسم المرفق الموضح بالشكل ١٠ــ٥ .

والى جانب ما تقدم من شرح لأجهزة المؤثرات ، يجب مراعاة أماكن هذه الاجهزة بالنسبة للبانوراما (السايك) فاما أن تكون بالكوبرى خلف البروسنيوم ، واما أن تكون على أرضية الخشبة ، مع مراعاة الممثلين وارتفاع قاماتهم على الخشبة ، ويمكن في بعض الحالات ، استعمال أكثر من جهاز فى حالة ما اذا كانت البانوراما دائرية .

---

(٩) McCandless. PP. 129—132.



شكل
١٠-٥

ملاحظات على استعمال اجهزة المؤثرات الضوئيــة

هناك بعض الملاحظات التي يجب أن نراعيها عند استخــدام اجهــزة المؤثرات الضوئية في علاقتها بالبانوراما •

١ ـ كلما كبرت قوة مصدر الضوء ، كانت الصورة اكثر وضوحا •

٢ ـ كلماصغرت المسافة مابين الجهاز والبانوراما (السايك) ، كانت الصورة الناتجة كبيرة فى المساحة وأكثر اضاءة •

٣ ـ كلما صغرت المسافة مابين الشريحة الملونة والمصباح بجهاز طـارح

الضوء وضحت الصورة على البانوراما .

٤ ـ اذا استخدم جهاز الاضاءة على الارضية ، فان الجزء الاسفل من الصورة على البانوراما ، يكون أكثر اضاءة من الجزء العلوي منها . ويرجع ذلك الى قرب المسافة ما بين الجهاز والجزء الاسفل من البانوراما .

المؤثرات الصوتية

ويمكن الحصول على أغلب المؤثرات الصوتية مسجلة على اسطوانات أو أشرطة مسجلة ، ولكن هناك بعضا منها يمكن تحقيقه يدوياً .

ويستخدم مكبر الصوت لتوصيل الصوت الى آذان المتفرجين ، أو ان يتم يدويا على الخشبة ، فيصل الى اسماعهم .

وفي حالة ما اذا استعمل مكبرالصوت فيجب اخفاؤه تماما خلف الكواليس والمناظر .

أما عن المؤثرات اليدوية فانها عديدة :

الاجراس :

يمكن تركيب جرس حقيقي ، أو من الاسهل تركيب اجزائه وهي البطارية ، الجرس ، الزر في مكان يسمع رنينه .

وفى حالة تثبيته على الخشبة يجب التأكد من انه يسهل رفعه ونقله . أما عن الساعات الدقاقة والاجراس العالية فيمكن استعمال أنبوبة من الصلب يتغير صوتها بتقصير طولها أو تثقيلها ، وتعلق الانبوبة بحبل فى وضع عمودي ، ويطرق عليها بمطرقة خشبية ، ويربط طرفهاالاسفل بحبل آخر لتثبيتها . أما صدى الصوت فيمكن التخلص منه بمسك الانبوبة باليد .

مطرقة الباب :

يحدث هذا الصوت بدق شيء ثقيل على أرضية المسرح أو ان تثبت مطرقة حقيقية على لوحة خشبية ثم يتم طرقها في المكان المطلوب .

صفق الباب :

لاعطاء هذا التأثير ، يجب ان يصفق باب حقيقي ان أمكن ، وفي حالة عدم تحقيق ذلك ، يستخدم لوح خشبي طوله ٤ أقدام وعرضه ٦ بوصات وبوساطة حلقة قلاووظية يربط أحد طرفي اللوح بحبل يمسكه الشخص المكلف بالعملية • ثم يوضع اللوح على الارض ويضع الشخص أحد قدميه فوقه والقدم الاخرى خلفه ، ثم يرفع اللوح ويتركه ليطرق الارض • كما في الرسم ١٠ــ٦ •



أسلوب صفق الباب

شكل ١٠ - ٦

وللحصول على تأثير صوتي للقرقعة المزدوجة التي نسمعها عادة عند اقفال الباب ، يثبت زنبرك من الصلب أسفل اللوح ، واذا كان الصوت مرتفعا جدا تستخدم قطعة من اللباد لتخفيف حدته •

صوت حوافر الخيول :

تستعمل قشور جوزة الهند مع المران على استخدامها لتحقيق الاصوات[١٠] •

---

(١٠) «الاخراج المسرحي» تأليف : هيننج تيلمز ، وترجمةامين سلامة ــ القاهرة ــ الانجلو المصرية ص ٣٥١ •

صوت الزجاج المهشم :

يتم ذلك : اما باحضار تسجيل لذلك ، أو شراء زجاج حقيقي من تاجر الزجاج لاعطاء ذلك التأثير بالمشي على الزجاج .

الممرات المرصوفة :

يحتاج ذلك الى ملء حوض خشبي بالحصى ليسير عليه الشخص المكلف بالمهمة دون أن يترك مكانه .

ويمكن تحقيق ذلك أيضا بتركيب شبكة من السلك السميك (سياج من السلك ذى الحلقات) يوضع بين لوحتين من الكرتون ويمشي عليها الشخص المذكور .

الرعد والبرق :

للحصول على صوت فرقعة ـ يطرق على لوح معدني رقيق معلق بقطعة صغيرة من الحبل السميك[11] .

ارتطام الامواج :

توضع قطعة كروية صغيرة من الرصاص فى حوض كبير مستدير ، ويهز فى حركة دائرية (على أن يكون الحوض فى شكل الغربال) .

تعطى حبات الارز ، التأثير الصوتي لرذاذ المياه ، واذا أسقطت على الحوض بسرعة ومن ارتفاع منخفض تعطي التأثير الصوتي لسقوط جسم معين في البحر[12] .

الامطار :

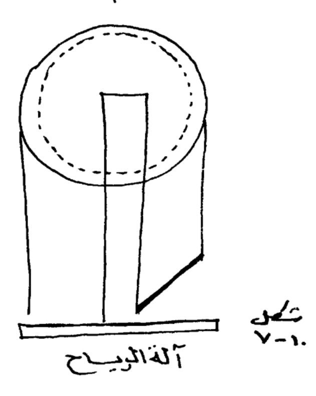
يكون هذا بتحريك قطع من الرصاص على طبلة في حركة دائرية ، أو أن تحرك حفنة حب من الفاصوليا على غربال دقيق ضيق الثقوب ، وهذا عن التأثير الصوتي ، أما التأثير المرئي للامطار وسقوطها ، فيمكن اعطاء ذلك التأثير باسقاط حبات الارز باستمرار مسلطا عليها كشاف كهربائي .

---

(١١) نفس المرجع ص ٣٤٩.
(١٢) نفس المرجع ص ٣٥١.

الريح :

يمكن اعطاء ذلك التأثير بوساطة ماكينة الرياح ، وتتكون من طارة خشبية مثبتة على قاعدة ــ كما في الرسم ١٠ــ٧ .



تطرق الطارة وتشد عليها قطعة من الخيش ، يعلق بأحد طرفيها ثقل ويثبت طرفها الآخر بالقاعدة الخشبية . وتدار الطارة بوساطة اليد . فاذا ما جذبنا طرفها الخالص الى أسفل كان الصوت قويا .

ويمكن تحقيق ذلك : بوساطة اليد أو أن يثبت بالطرف حبل وبدال يعمل بالقدم ، اذ كلما كانت الطارة سريعة الدوران ، كانت الريح شديدة ــ أما التأثير المرئي للريح فيمكن تحقيقه بهز الستائر بوساطة مروحة كهربية [١٣] .

الضباب :

ان مجموعة من الستائر الشبكية دقيقة الثقوب تنزل من السوفيتا على فترات ، يمكن ان تعطي تأثير الضباب الكثيف ، ويمكن ايضا اعطاء ذلك التأثير بصب ماء ساخن على (بخار متجمد) . مع عدم لمسه باليد ،

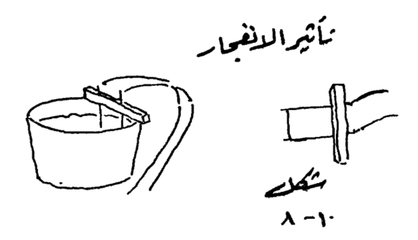
(١٣) نفس المرجع ص ٣٥١.

والا أصيبت الايدي بجروح وقروح •

علماً بأن البخار الناتج عن هذه العملية يحدث دخانا يظل عالقا بالمسرح لمدة طويلة ويحتاج الى تهوية الخشبة قبل المشهد التالي •

صوت الانفجار :

يتحقق ذلك باحضارحوض من الصيني ويوضع فيه خليط من خامتي: المغنسيوم والنشادر ، ويتم توصيل قطبي التيار داخل الحوض ، فيحدث انصهار الخامتين ويدوي الانفجار ، مع الحذر الشديد أثناء هذه العملية كما فى الرسم ١٠ـ٨ •



شكل
١٠- ٨

الفصل الحادي عشر

فنية الاضاءة المسرحية

مقدمة :

شملت الفصول السابقة دراسة لتحليل وتركيب ومزج الضوء واللون ، وعرضا لاجهزة الاضاءة وتوزيعها .

وفي هذا الفصل سيتم تطبيق ماسبق أن تناولناه بالدراسة من أجهزة ومؤثرات وألوان على نماذج لمختلف أنواع العروض المسرحية ، مع توضيح الاجهزة اللازمة ومواقعها بالنسبة لاضاءة هذه العروض .

فالخط ، والمساحة ، والكتلة ، واللون ، والملمس ، هي عناصر التكوين التي تحسها العين عند مشاهدة أي عمل فني . وكل هذه العناصر يمكن الاحساس بجمالها نتيجة سقوط الضوء عليها . ومن ثم يجب على مصمم الاضاءة ، وكذا مصمم المناظر المسرحية ان يراعيا العلاقة المتجانسة بين هذه العناصر وتأثير الضوء الملون عليها حتى تبدو بصريا متحدة ومتوافقة . علما بأن زوايا الضوء ودرجاته وألوانه تساعد على نجاح تلك القيم البصرية للعرض المسرحي .

وفي الحق ، يصعب على الباحث ان يحدد قواعد وأصولا تفرض على مصمم الاضاءة ، لكي يتبعها أو ينفذها عند تصميم أي اضاءة ملونة للعرض المسرحي . لا سيما وان الفن ماهو الا احساس بالقيم الفنية التي تعبر عن الجمال والتي تنبع من ذات الفنان الاصيل . كما أن العمل الفني ان هو الا انتاج فردي يختلف من فرد الى آخر ، نتيجة اختلاف الاحاسيس الفردية والخبرات التي يكتسبها الفنان من خلال تجاربه (١) .

---

(١) Rollo Gillespie Williams. The Technique of Stage Lighting (London: Sir Isaac Pitman & Sons ltd., 1960) P. 121.

الظـواهر البصريـة

لا ريب في أن الادراك ، هو العملية التي تجـري فى عقولنا عنـدما أن نحدد صورة معينة لأشياء تختلف فى لونها وتركيبها بوسـاطة الضـوء المنعكس الينا من هذه الاشياء وما يحيطبها •

على أن تحديد مسطحات وحجوم هذه الاشياء ، يمثلهـا الاسـاس الفيزيائي لتشكيلها • فالعقل يجاهد قدر استطاعته ويتفـاعل مـع هـذه الاسس ، ليكون لنفسه صورة واقعية لهذه التشكيلات ، وعقولنا تنظـم وتوحد التأثيرات الضوئية حتى تشكل منها صورة محددة كغرفة محيطـة بنـا مثـلا •

والضوء هو الذي يظهر كل شيء واضحا ، وهو الذي يسبب احساسنا بالمادة وشكلها بما يوصله من اشعة منعكسة الى عيوننا ، والاشعة الضوئية ليس لها نظام ذاتي خاص ، بل نحن الذين نختار وننظم هذه الاشعة في ذهننا، لتكون لأنفسنا صورة واقعية عن العالم الطبيعي المحيط بنـا ، وهـذا الاحساس بمعرفة الاشياء ورؤية مسطحاتها وادراك حجومها ليـس مـن الافعال الطبيعية البسيطة والبديهية ، كما يخيل الينا ، بل هي عملية تدريبية شاقة استلزمت جهدا ومجهودا غير قليل من الانسان في مراحل طفولته قبل سن الادراك ، للتعرف على الاشكال وتفهم معانيها •

على أن تقديرنا للاشكال المحيطة بنا ، يختلف باختـلاف الوسـائل والطرق التي تدربنا عليها ، الى اكتساب المعرفة • فاللون يختلف الاحساس به من شخص الى آخر وبعض الناس يرى مجموع الازرق والاخضر «اللون السياني» مائلا الى الاخضرار ، والبعض الآخر يرى نفـس اللـون مائـلا الـى الزرقـة •

واذا ما تساءلنا عن مدى وجود اللون ، فلنذكر ان لون البرتقالة مثلا وشكلها هو حس داخلي في الانسان لا وجود له خارجها تماماً مثل : طعمها ورائحتهـا •

ورؤية الشكل والفراغ وادراك الثبات والحركة ، هي معرفة مكتسبة.

وقد تأكد ذلك عندما اجريت اخيرا عمليات جراحية لاعادة البصر لبعض الرجال الذين ولدوا مكفوفين ، وأمضوا حياتهم دون حاسة البصر. وعندما نجحوا في تمكينهم من الابصار ، عرضت عليهم بعض الاشياء العادية مثل البرتقالة، فعجزوا عن معرفتها ووصفها أو معرفة لونها وشكلها بالرؤية ، فكان لابد لمعرفة شكلها الكروي من الاستعانة بحاسة اللمس بأيديهم .

وقد اختلط عليهم الامر فوصفوا المثلث بأنه دائرة أو مربع ، ولم يتوصلوا الى تحديد شكله الحقيقي الا بتحسس زواياه الثلاث باللمس[٢].

فادراك الاشياء يعني تمييزها — أي اختيارها — والانسان تلفت انتباهه أشياء عن أشياء اخرى . فاللون النقي يلفت النظر اكثر من اللون القاتم أو الباهت غير النقي ، وهي خاصية يعرفها مصممو الاعلانات ، كما هو الحال في اضاءة العمارات ، فنجد ان العمارة الشديدة الاضاءة تسترعي الانتباه أكثر من المظلمة . وكذلك الحال في العروض المسرحية ، فالعين تواقة الى رؤية المسرحيات المضاءة عنها من المسرحيات المأساوية ذات الاضاءة الخافتة . فتكون النتيجة أن العامل الاول لادراك الاشياء ، هو درجة سطوعها ، ثم يأتي بعدها عامل الحركة ، فالشيء المتحرك يلفت الانتباه أكثر من الثابت الجامد ، وقد استعملت هذه الخاصية كثيرا في العرض المسرحي ، وهناك عامل آخر لادراك الاشياء ، هو ترديد الاشياء أي تكرارها بنظم معينة .

ويتأتى ذلك : بتكرار مساحات الضوء أو اللون كما هو الحال في المناظر . كتكرار الاعمدة والبواكي والقبوات .

ويضاف الى ماتقدم ، الاحساس بالعمق ، أي بوضع البعد الثالث في تكوين له بعدان ، ويتحقق ذلك باستعمال الاضاءة لاعطاء الاحساس

---

(٢) « الظواهر البصرية والتصميم الداخلي » تأليف د.حسن عزت ابو جد -بيروت : جامعة بيروت العربية ، ١٩٧١ص ٤١-٤٢ .

بالفراغ • فالفراغ يتحدد بالعناصر التي تكونه ، والاحساس بالعمق له مؤثرات كثيرة كاختلاف السطوع والملمس واللون والشكل والسطح ، ويتأكد الاحساس بالعمق بالوسائل الآتية :

١ ــ التشكيل المنظوري •

٢ ــ القيم الفاتحة أو القاتمة للاشياء •

٣ ــ كنة الالوان ودرجةالاحساس بتقدمها •

٤ ــ اختلاف ملمس الاشياء •

ممارسة الاضاءة على خشبة المسرح

وعند ممارسة الاضاءة عمليا على الخشبة المسرحية ، نجد ان هذه العملية تتطلب بعض الشروط ، وذلك : بتحقيق التوازن مابين الضوء والظل وعلى أن تساعد الاضاءة على تحقيق الابعاد الثلاثة للتكوين المسرحي ، وأن تحس العين من خلال التكوين الضوئي الملون بالجو الدرامي المناسب للنص المسرحي •

وقد ذكر ادولف آبيا : أن الممثل يبدو بأبعاده الثلاثة نتيجة سقوط الضوء عليه (في تعادل مابين الضوء والظل) •

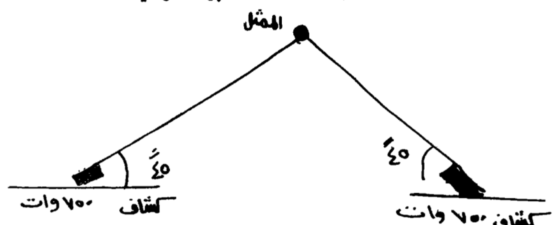
توازن الاضاءة

وعند اضاءة أي عرض مسرحي ، يجب مراعاة توازن نسبة الاضاءة الواقعة على الاشكال في علاقتها بالظلال الناتجة عنها •• (سواء أكانت الاضاءة عامة أم خاصة) • وبذلك يظهر الشكل على المنصة المسرحية بأبعاده الثلاثة •

على أن وظيفة الاضاءة العامة ، هي اضاءة المواقع التي تقع عليها أحداث المسرحية ، او التي يتحرك فيها الممثل ليقلد شخصية معينة •

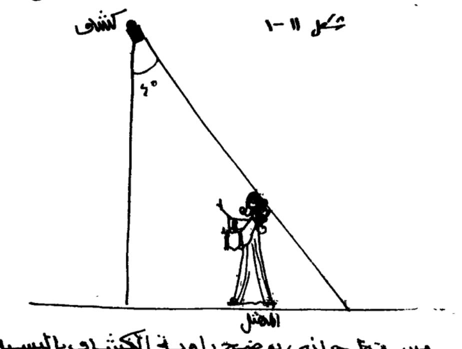
وعلى ذلك فان اضاءة هذه المواقع تحتاج الى اضاءة متوازنة مابين الضوء الدافىء والضوء البارد ، أي أن يكون لكل موقع من هذه

المواقع كشافات (بروجيكتورات) بألوان دافئة وأخرى لنفس الموقع بألوان باردة • وبذلك تظهر وجوه الممثلين مجسمة على المنصة المسرحية • لـذا يجب مراعاة زوايا الاضاءة على وجوه الممثلين ، على ألا تكـون اكثر من ٤٥° من مختلف الزوايا الرأسية والافقية [٣] • وعند تنفيذ ذلك ، نجـد أن أبعاد الظلال خلف الممثل قصيرة عنها اذا ما كبرت الزاوية •



مسقط افقى لزوايا الكشاف بالنسبه لموقع الممثل

شكل ١١ - ١



مسقط جانبى يوضح زاوية الكشاف بالنسبه للممثل

شكل ١١ - ١م

(٣) Williams.PP. 132—134.

كل ذلك مع مراعاة ألا تكون الاضاءة رأسية (عمودية) مــن فــوق رأس الممثل ، ولا يترتب على ذلك تشكيل بقعة قاتمة من الظلال أسفــل الذقن ، مما يجعل الرأس «بصريا» مفصولا عن الجسم •

وفي بعض الاحيان يستعين مصمم الاضاءة المسرحية باضاءة «الابرون» اضاءة مقدمة الخشبة لتحطيم درجات الظلال اسفل الذقن •

ولابد أن تكون هناك علاقة مابين انارة موقع خلفية المسرح (السايك) سواء أكانت هذه الخلفية اضاءة البانوراما أم اضاءة المناظر ، مــع ملاحظة زوايا الكشافات التي ستضيء البانوراما أو المناظر وألا تكون هذه الاضاءة أقوى من اضاءة مواقع التمثيل ، أو ان تكون متنافرة اللون مــع ألــوان الاضاءة العامة : اذ يجب أن يكون الضوء الملون وسيلة لتحقيق التجانس بين وحدات التكوين • على أن يعتمد كل ذلك على اختيــار مصمم الاضاءة لوحدات أجهزة الاضاءة المختلفة والمثل على ذلك اختيار الاضاءات اللازمة لمنظر داخلي[٤] كما هو موضح فى الشكل ١١ــ٢ •

علما بأن هناك بعض المسرحيات التي تتطلب اضاءة قوية على(السايك) عنها من مواقع التمثيل ــ وفي هذه الحالة يمكن ان تكون كثافة الاضــاءة على (السايك) أعلى بكثير منها على الممثلين في مواقعهم أسفل المسرح •

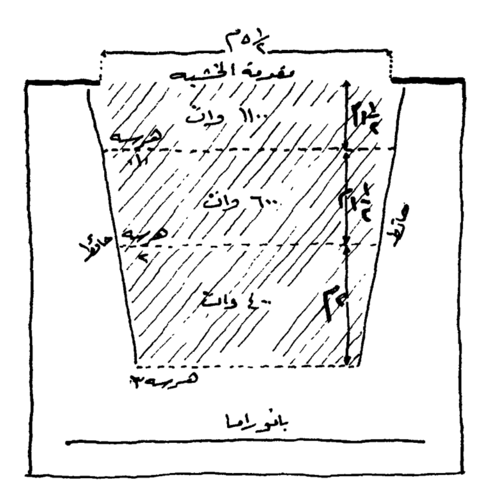
الظــلال

هناك فارق بين التحكم فى الظلال الناتجة عن الاضاءة وعدم الرغبــة في ايجاد ظلال على المنصة المسرحية ناتجة عن استخدام الاضاءة •

وفى كثير من الاحيان يتطلب التكوين درجات محددة من الظلال لتجسيم الاشكال على الخشبة المسرحية • لاسيما وأن زوايا الاجهزة المستخدمــة لاضاءة العرض مرتبطة ارتباطا وثيقا بموقع الممثل على الخشبة •

وقد يترتب على هذه الزوايا أطوال ومساحات مختلفة من الظــلال ،

(٤) Geoffrey Ost, Stage Lighting (London: Herbert Jenkins, 1954) P. 34.



شكل ١١-٣ مسقط افقي يوضح قوة الضوء اللازم لاضاءة مواقع مختلفة على الخشبة المسرحية

لذلك يكون من المفضل ان تكون مساحات الظلال وأبعادها قصيرة حتى لاتشكل درجات تباين كبيرة بينها وبين الضوء(٥) • وبذلك نعرض بالرسم ١١-٣ بعضا من هذه الزوايا حتى يتضح لنا الفارق بين كل منها •

---

(٥) Williams. P. 132.



الظلال اذا كان الكشاف على زاوية ٤٥

شكل ١١-٣

٣

١,٥ متر

الظلال اذا كان الجهاز على زاوية ٣٠°

شكل ١١-٣م

٦

٢ ١/٢ متر

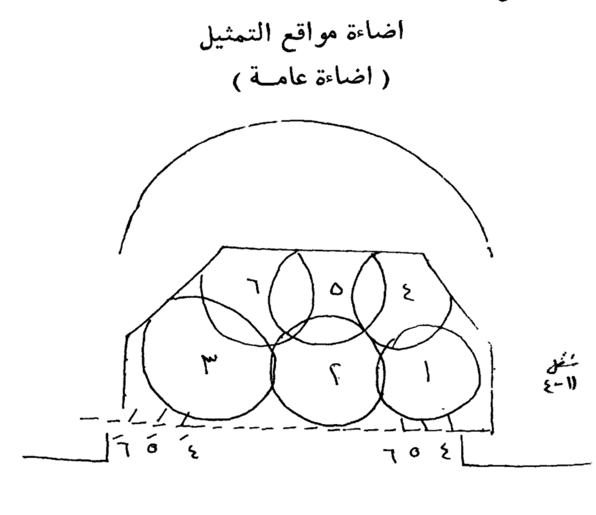
الظلال اذا كان الجهاز على ٦٠°

شكل ١١-٣ب

ومن خلال هذا العرض يتضح لنا : انه من الافضل ان تكون زوايا الاجهزة مابين ٣٠° الى ٤٥° حتى لاتترتب على ذلك اطوال كبيرة ومساحة متسعة من الظلال .

اضاءة مواقع التمثيل

(اضاءة عامة)



مسقط أفقي يوضح مناطق الاضاءة العامة

من الرسم ١١-٤ يتبين لنا انه عندما نشرع في اضاءة مواقع التمثيل، فاننا نقسم الخشبة المسرحية الى ستة مواقع ، ثلاثة منها في المقدمة ،والثلاثة الاخرى فى خلفية الخشبة .

أما عن الثلاثة الموجودة في مقدمة الخشبة فيتم اضاءتها بكشافات تصل قوة كل واحد منها مابين ٥٠٠ وات الى ٧٥٠ وات ، على أن تثبت هذه

الكشافات على ماسورة أعلى الصالة ويضاء كل موقع بكشافين ، أحدهما : باللون البارد ، والآخر باللون الدافيء[٦] • مع حساب الزاوية ما بين كلا الجهازين لكل موقع على أن تتراوح مابين ٩٠° الى ١١٠° تقريبا لكي يبدو الممثل في موقعه بأبعاده الثلاثة مجسما ، وبلا ظلال حادة تؤثر على شكله العام •

ونجد في الرسم أن على الماسورة العلوية «أعلى الصالة ثلاثة كشافات باردة على شمال الخشبة ، وثلاثة كشافات دافئة (ألوان دافئة) على يمين الخشبة • والكشافات الستة في مجموعها تضيء المواقع الثلاثة في مقدمة الخشبة ، على أن يتصل كل من الكشافات ذى اللونالبارد رقم /١ مع الكشافات ذى اللون الدافيء رقم / ١ على دائرة كهربية واحدة رقم /١ وهذه الدائرة بدورها متصلة بمخفض (كهربائي) يتحكم في خفض او زيادة الضوء الناتج عن كل منهما •

أما عن المواقع ٤،٥،٦ في خلفية الخشبة فان الاجهزة اللازمة لاضاءة مواقعها ، هي الكشافات المثبتة على الكوبرى خلف البروسنيوم • وفي أغلب الاحيان تكون كشافات فريزنل بقوة ٥٠٠ وات •

ويلاحظ ان ثلاثة من هذه الكشافات على يسار الخشبة بالالوان الباردة ، والثلاثة الاخرى علىيمين الخشبة بألوان دافئة ، ويكون اتصال كل من الكشافين : الدافيء والبارد لكل موقع ، موصل واحد على دائرة كهربائية واحدة ومتصلة بمخفض واحد •

وبالاضافة الى ما تقدم من أجهزة لاضاءة مواقع التمثيل الستة ، فانه من المفضل أن تستعمل ايضا اضاءات فيضية «أمشاط اضاءة» ذات ألوان اولية لغسل وتلوين الخشبة ولانارة المواقع الميتة Dead Spots التي ترتبت عن اضاءة المواقع الستة ، كما يمكن استخدام الشماسي بدلا من الامشاط ، اذ أنها تعطي نفس التأثير وتحقق نفس الوظيفة • علما

---

(٦) Selden and Sellman. PP.345—349.

بأن الشماسي أو الامشاط تعمل على تحطيم الظلال الناتجة عن استعمال الكشافات ذات العدسات المركزة أو المدرجة .

ولتحقيق هذه الاضاءات العامة ، يجب على مصمم الاضاءة اختيار الكشافات أو الامشاط أو الشماسي ، التي يمكن باستعمالها تحقيق التوازن الذي سبق أن أشرنا اليه مابين الضوء والظل .

وتطبيقا لما اشرنا اليه من اضاءة لمواقع التمثيل كاضاءة عامة ، فاننا نعرض هنا بعض نماذج لاضاءة مواقع التمثيل على أنواع مختلفة من المسارح .

ويستفاد من هذه التطبيقات ، أنه يتعين على العاملين بالاضاءة المسرحية ان يفرقوا ما بين المسرح ذى الستار «البروسنيوم» وبين المسرح الدائري أو المسرح المفتوح .

ومن هذه الدراسة يمكن معرفة اختيار الاجهزة اللازمة لكل مسرح وتحديد مواقعها وتوصيلاتها ، وتحديد أنواع المخفضات اللازمة لكل موقع .

هذا بالاضافة الى نوعية اللون المستعمل على هذه الاجهزة لتحقيق الاضاءة العامة .

والمسارح التي سنوضح عليها هذه المواقع هي :

١ ــ المسرح ذو الستار .

٢ ــ مسرح الاحتراف .

٣ ــ المسرح الاستعراضي .

٤ ــ المسرح الدائري .

٥ ــ المسرح المفتوح .

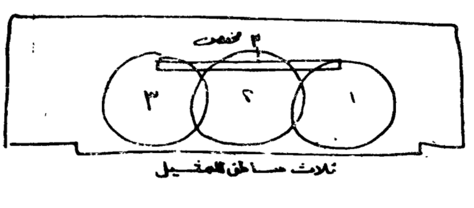
٥ ـ المسرح ذو الستار

بيان باضاءة مناطق التمثيل

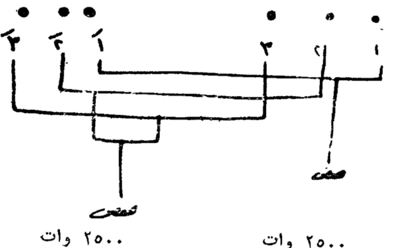
الموقع	الجهاز	اللمبة	اللون	الوصلة	المخفض	ملاحظات
١	كشاف اسطواني	٥٠٠وات	أحمر	١	١	٤ كشافات للموقعين ١ ، ٢ متصلين بمخفض رقم / ١ بقوة ٢٥٠٠ وات
	كشاف اسطواني	٥٠٠	ازرق	١	١	
٢	كشاف اسطواني	٥٠٠	أحمر	٢	١	
	كشاف اسطواني	٥٠٠	ازرق	٢	١	
٣	كشاف اسطواني	٥٠٠	أحمر	٣	٢	٢ كشاف للموقع ٣ متصلين بمخفض رقم/٢ بقوة ٢٥٠٠ وات
	كشاف اسطواني	٥٠٠	ازرق	٣	٢	
	مشط ٢٤ لمبة	١٠٠	احمر + ازرق + اخضر	٤	٣	البلانشة بلمباتها الـ ٢٤ متصلة ٢٤٠٠ وات بمخفض واحد بقوة ٢٥٠٠ وات

ملحوظة : يحتاج ذلك كلهالى مخفض عمومي بقوة ٧٥٠٠ وات أو عدد ٢ مخفض عمومي كل واحد ٤٠٠٠ وات . علما بأن الاحمر هنا يمثل اللون الدافيء بمشتقاته واللون الازرق يمثل الون البارد بمشتقاته حتي نعطي الممثل ابعاده الثلاثة .

المسرح ذو الستار شكل ١١-٥



ثلاث مساحات للتمثيل



٢٥٠٠ وات   ٢٥٠٠ وات

بيان باضاءة مناطق التمثيل

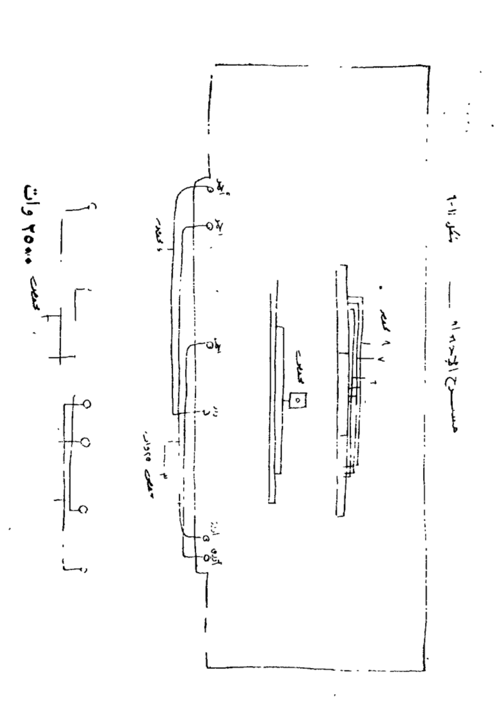
*** مسرح الاحتراف**

الموقع	الجهاز	اللمبة	اللون	الوصلة	المخفض	ملاحظات
١	جهازاسطواني ٨ بوصات	٧٥٠وات	أحمر	١	١	كشافات الموقعين /١ ، /٢ متصلين على المخفض رقم /١ بقوة ٥٠٠٠ وات
	جهاز اسطواني ٨بوصات	٧٥٠	أزرق	١	١	
٢	جهاز اسطواني٨ بوصات	٧٥٠	أحمر	٢	١	
	جهاز اسطواني٨ بوصات	٧٥٠	أزرق	٢	١	
	جهاز اسطواني ٨ بوصات	٧٥٠	احمر	٣	٢	ـ هذه الاجهزة مثبتة في سقف الصالة كشافا الموقع /٣ متصلان على المخفض رقم /٢ بقوة ٢٥٠٠ وات
	جهاز اسطواني٨ بوصات	٧٥٠	ازرق	٣	٢	
٤	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	أحمر	٤	٣	ـ هذه الاجهزة مثبتة في سقف الصالة كشافات الموقعين رقم /٤ ، /٥متصلين على المخفض رقم ٣ بقوة ٢٥٠٠ وات
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	ازرق	٤	٣	
٥	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	أحمر	٥	٣	هذه الاجهزة مثبتة على الكوبرى خلف البروسنيوم
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	ازرق	٥	٣	

تابع / مسرح الاحتراف

٦	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	احمر	٦	٤	كشافا موقع رقم /٦ متصلان على مخفض رقم /٤ بقوة ٢٥٠٠ وات — هذه الاجهزة مثبتة على الكوبرى خلف البروسنيوم .
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	ازرق	٦	٤	
	مشط ٣٦ لمبة	١٥٠	احمر ــ ازرق ــ اخضر	٧(١٢لمبة)	٥	ــ اللمبات الزرقاء على دائرة كهربائية واحدة متصلة بالمخفض رقم /٥ بقوة ٢٥٠٠ وات .
				٨(١٢لمبة)	٦	
				٩(١٢لمبة)	٧	
	مشط ٣٦ لمبة	١٥٠	احمر ــ ازرق ــ اخضر	١٠(١٢لمبة)	٥	ــ اللمبات الحمراء على دائرةكهربائية واحدة متصلة بالمخفض رقم /٦ بقوة ٢٥٠٠
				١١(١٢لمبة)	٦	
				١٢(١٢لمبة)	٧	ــ اللمبات الخضراء على دائرة كهربائية واحدة متصلة بالمخفض رقم /٧ بقوة ٢٥٠٠ وات .

ملحوظة : الاحمر بمشتقاته لون دافيء والازرق بمشتقاته لون بارد



بيان اضاءة مناطق التمثيل

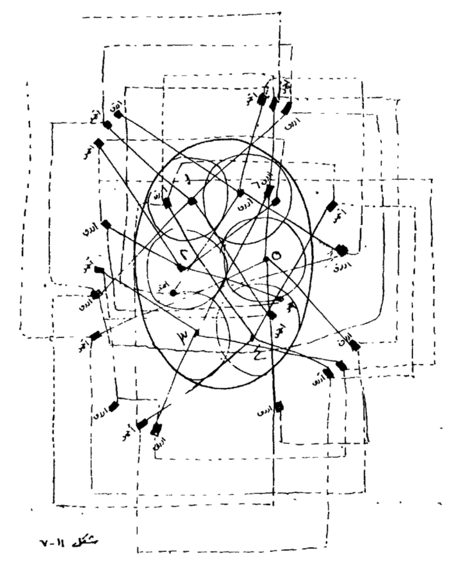
*** المسرح الاستعراضي (الخيمة)**

الموقع	الجهاز	اللمبة	اللون	الوصلة	المخفض	ملاحظات
١	جهاز اسطواني ٨بوصات	٥٠٠وات	احمر	١	رقم	
	جهاز اسطواني ٨ بوصات	٥٠٠	ازرق	١	١	
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	أحمر	١	مخفض	
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	ازرق	١	٢٥٠٠ وات	
٢	جهاز اسطواني٨ بوصات	٥٠٠	أحمر	٢	رقم	
	جهاز اسطواني٨ بوصات	٥٠٠	ازرق	٢	٢	
	فريزنل ٦بوصات	٥٠٠	أحمر	٢	مخفض	
	فريزنل ٦بوصات	٥٠٠	ازرق	٢	٢٥٠٠ وات	
٣	جهاز اسطواني٨ بوصات	٥٠٠	أحمر	٣	رقم	
	جهاز اسطواني ٨ بوصات	٥٠٠	ازرق	٣	٣	
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	أحمر	٣	مخفض	
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	ازرق	٣	٢٥٠٠ وات	

تابع/ المسرح الاستعراضي (الخيمة)

٤	جهاز اسطواني٨ بوصات	٥٠٠	أحمر	٤ رقم
	جهاز اسطواني ٨بوصات	٥٠٠	ازرق	٤ ٤
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	أحمر	٤ مخفض
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	ازرق	٤ ٢٥٠٠ وات
٥	جهاز أسطواني٨ بوصات	٥٠٠	أحمر	٥ رقم
	جهاز اسطواني ٨بوصات	٥٠٠	اؤرق	٥ ٥
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	أحمر	٥ مخفض
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	ازرق	٥ ٢٥٠٠ وات
٦	جهاز اسطواني٨ بوصات	٥٠٠	أحمر	٦ رقم
	جهاز اسطواني٨ بوصات	٥٠٠	ازرق	٦ ٦
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	أحمر	٦ مخفض
	فريزنل ٦ بوصات	٥٠٠	ازرق	٦ ٢٥٠٠ وات

ملحوظة : الاحمر بمشتقاته لون دافيء
الازرق بمشتقاته لون بارد



شكل ١١-٧

توزيع اجهزة الاضاءه على مواقع التمثيل
المسرح الإستعراضى

بيان باضاءة مناطق التمثيـل

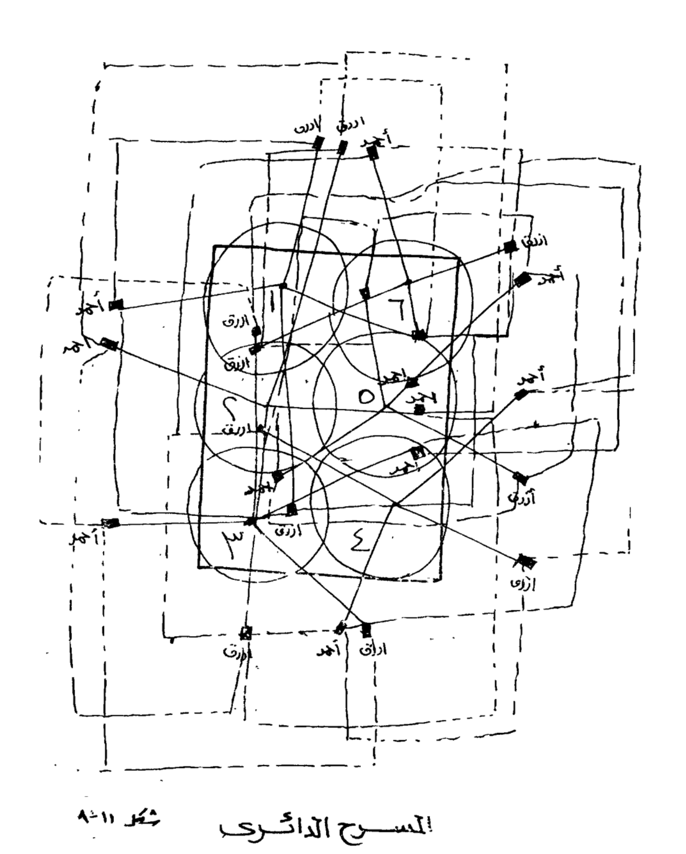
* المسرح الدائري

الموقع	الجهاز	اللمبة	اللون	الوصلة	المخفض	ملاحظـــات
١	جهاز اسطواني ٦ بوصات	٥٠٠ وات	احمر		رقم	
	جهاز اسطواني ٦ بوصات	٥٠٠	ازرق	١	١	
	فريزنل ٤½ بوصة	٣٥٠	احمر		مخفض	
	فريزنل ٤½ بوصة	٣٥٠	ازرق		٢٥٠٠ وات	
٢	جهاز اسطواني ٦ بوصات	٥٠٠	احمر		رقم	
	جهاز اسطواني ٦ بوصات	٥٠٠	أزرق		٢	
	فريزنل ٤½ بوصة	٣٥٠	احمر	٢	مخفض	
	فريزنل ٤½ بوصة	٣٥٠	ازرق		٢٥٠٠ وات	
٣	جهاز اسطواني ٦ بوصات	٥٠٠	احمر		رقم	
	جهاز اسطواني ٦ بوصات	٥٠٠	أزرق		٣	
	فريزنل ٤½ بوصة	٣٥٠	احمر	٣	مخفض	
	فريزنل ٤½ بوصة	٣٥٠	أزرق		٢٥٠٠ وات	

تابع ٪ المسرح الدائري

٤	جهاز اسطواني ٦بوصات	٥٠٠	احمر		رقم
	جهاز اسطواني ٦بوصات	٥٠٠	ازرق		٤
	جهاز اسطواني ٦بوصات	٥٠٠ــ	احمر	٤	مخفض
	فريزنل ٤٪ بوصة	٣٥٠	ازرق		٢٥٠٠ وات
٥	جهاز اسطواني٦ بوصات	٥٠٠	احمر		رقم
	جهاز اسطواني ٦بوصات	٥٠٠	ازرق		٥
	فريزنل ٤٪ بوصة	٣٥٠	أحمر	٥	مخفض
	فريزنل ٤٪ بوصة	٣٥٠	ازرق		٢٥٠٠ وات
٦	جهاز اسطواني٦ بوصات	٥٠٠	احمر		رقم
	جهاز اسطواني ٦بوصات	٥٠٠	أزرق		٦
	فريزنل ٤٪ بوصة	٣٥٠	احمر	٦	مخفض
	فريزنل ٤٪ بوصة	٣٥٠	ازرق		٢٥٠٠ وات

ملحوظة : الاحمر بمشتقاته لون دافيء والازرق بمشتقاته لون بارد



المســرح الدائــرى — شكل ١١-٩

بيان باضاءة مناطق التمثيل

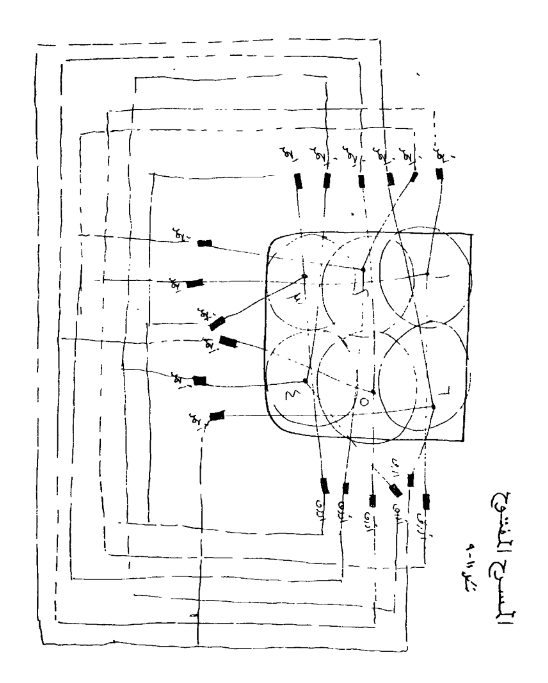
* المسرح المفتوح :

الموقع	الجهاز	اللمبة	اللون	الوصلة	المخفض	ملاحظات
١	جهازاسطواني٨بوصات	٥٠٠وات	أحمر	١	رقم	
	جهازاسطواني١٠بوصات	٧٥٠	أحمر		١	
	جهازاسطواني١٠بوصات	٧٥٠	أزرق	١	مخفض	
				١	٢٥٠٠ وات	ـ جميع الكشافات مثبته أعلى مدرجات الصالة ـ هذا المسرح يحتاج الى مخفض عمومي يصل الى ١٠٫٠٠٠ وات .
٢	جهازاسطواني٨بوصات	٥٠٠	أحمر	٢	رقم	
	جهازاسطواني١٠بوصات	٧٥٠	أحمر	٢	٢	
	جهازاسطواني١٠بوصات	٧٥٠	أزرق	٢	مخفض	
					٢٥٠٠ وات	
٣	جهاز اسطواني ٨ بوصات	٥٠٠	أحمر	٣	رقم	
	جهازاسطواني١٠بوصات	٥٠٠	أحمر	٣	٣	
	جهازاسطواني١٠بوصات	٧٥٠	أزرق	٣	مخفض	
					٢٥٠٠ وات	

تابع ٪ المسرح المفتوح

٤	جهازاسطواني١٠بوصات	٧٥٠	احمر	٤	رقم
	جهاز اسطواني١٠بوصات	٥٠٠	أحمر	٤	٤
	جهازاسطواني٨بوصات	٥٠٠	ازرق	٤	مخفض
					٢٥٠٠وات
٥	جهازاسطواني١٠بوصات	٧٥٠	احمر	٥	رقم
	جهازاسطواني١٠بوصات	٧٥٠	احمر	٥	٥
	جهازاسطواني٨بوصات	٥٠٠	ازق	٥	مخفض
					٢٥٠٠ وات
٦	جهازاسطواني١٠بوصات	٧٥٠	أحمر	٦	رقم
	جهازاسطواني١٠بوصات	٧٥٠	أحمر	٦	٦
	جهازاسطواني٨بوصات	٥٠٠	أزرق	٦	مخفض
					٢٥٠٠ وات

ملحوظة : الاحمر بمشتقاته لون دافيء والازرق بمشتقاته لون بـــارد لتجسيم الممثل



المسرح المفتوح
شكل ١١-٩

اضاءة شاسيهات (حوائط)
المناظـر المسرحيـة

تتطلب شاسيهات المناظر المسرحية ، اضاءة خاصة تصل قوتهـا الـى ٢٥٪ من قوة الضوء العام لمناطق التمثيل ، وبتحقيق ذلك يمكـن تركيـز أعين المتفرجين على الممثلين عن أي مساحة اخـرى مضاءة علـى المنصـة المسرحية • على أن الغرض من تقديم المناظر على الخشبة ان هو الا اعطـاء الخلفية التي تعطي الجو المناسب للمسرحية وهو الذي يخدم حركة الممثل • كما أن المناظر تعطي الاحساس بطبيعة المكان سواء أكانـت المناظر واقعية أم رمزيـة •

ومن هنا يجب عدم المبالغة في كثافة الضوء عليها حتـى لا تفسـد الاضاءةجمال التكوين العام للمنظر المسرحي •

وتتطلب كذلك اضاءة المناظر استعمال كشافات خاصة تناسـب أبعاد المناظر أو أن تستخدم الشماسي (الامشاط) لتلوينها بما يناسـب نوعية المسرحية المطلوب عرضها •

واذا ما كان العرض استعراضيا ففي هذه الحالة يحتـاج التكوين الى كثافة ضوئية عالية أما اذا كان مأساويا فهنا تقـل كثافة الضـوء بمـا يخدم العرض(٧) •

الاضاءة الخلفية لخشبة المسـرح

وانارة البانوراما (السايك) كخلفية للعرض المسرحي ، ليست بالامر الهين ، وذلك لموقعها في خلف الخشبة المسرحية ولحـدود أبعاد الخشبـة المعمارية التي كثيرا ما تحد من الحركة في تثبيت الكشافات والاجهزة التـي تستعمل لاضاءة البانوراما من زوايا مناسبة •• ونظرا لأن البانوراما ، في أغلب العروض ، تثبت بشكل نصف دائري من أجناب فتحة البروسنيـوم

(٧) Ibid. PP. 349—350.

الى أعلى الخشبة ، لذا يجد مصمم الاضاءة المصاعب في تحقيق اضاءة متوازنة عليها •

على أن اضاءة البانوراما تحتاج الى استعمال الامشاط ذات الالوان المتعددة •

وتعد الامشاط أنسب الاجهزة لاضاءتها بمجموعة من اللمبات قوة كل منها ١٠٠ أو ١٥٠ وات ، وكثيرا ماتكون هذه اللمبات ذات عواكس حتى تساعد على انتشار الضوء على المساحة المطلوب اضاءتها •

أما عن ألوان الامشاط فعادة ماتكون الالوان الاساسية ، هي: الاحمر، والازرق ، والاخضر وفي بعض الاحيان يزاد اللون الابيض اليها في حالات خاصة • ويتم توصيل كل لون من هذه الالوان على دائرة كهربائية واحدة متصلة بذاتها على مخفض واحد •

وتقسم الامشاط الى قسمين ، أحدهما : يثبت على أرضية الخشبة حول محيط البانوراما ، على أن يتم تثبيتها على بعد متر واحد منها والثاني يدلى من أعلى الخشبة (من السوفيتا) ويكون أيضا على بعد متر واحد من محيطها ، أما اذا استعملت الشماسي فيجب أن تكون اماكنها على بعد مترين من محيط البانوراما •

ومما يذكر ان اضاءة البانوراما لاتتطلب اكثر من ٢٥٪ الى ٥٠٪ من كمية الضوء الموزعة على مناطق التمثيل كلية[٨] •

وباستعمال الامشاط أو الشماسي ، يمكن اعطاء تأثير شروق الشمس وغروبها وضوء القمر ، أو تأثير صفاء السماء أو غيومها وغيرها من التأثيرات اللونية ، ولذلك فانه يجب توصيل كل لون من ألوان الامشاط أو الشماسي على مخفض منفصل •

غير أن أنسب لون لاعطاء تأثير ضوء السماء نهاراً على البانوراما هو اللون الازرق الفاتح ، ولايدخل في ذلك أي من الالوان الخضراء او

---

(٨) Williams. P. 134.

البنفسجية ، وفى اعطاء تأثير السماء مساء ، فان اللون الازرق الداكــن هو أنسب الالوان لاعطاء ذلك التأثير •

وكثيرا ما تضاء البانوراما بالضوء المكثف في مناطق التمثيل ، حتــى نحصل على السلويت للممثلين فى حركتهم على الخشبة • ويتم تنفيذ ذلك ، باعتام الخشبة تماما والتركيز على البانوراما فقط بالضوء الوهاج ، ويظهر هذا العمل واضحا من حيث تأثيره ، في المشاهد التراجيدية أو الرومانسية•

ومن الايضاح ان نعرض بعض الامثلة للالوان ، التي تصلح لاعطــاء تأثيرات لونية محددة على البانوراما وهي تخدم لحظات درامية في أزمنــة معينــة •

لون السماء	الازرق المعدني ١٧ الازرق المتوسط ١٨
تأثير النهار	البنفسجي الباهت ٣٦ الازرق المعدني١٧
تأثير السماء في المساء	الازرق المتوسط ١٨
تأثير السماء في آخر الليل	الازرق ٣٢
تأثير الشمس	الاحمر الداكن ١١ مع الضوء الابيض(بلاجيلاتين)
تأثير البرودة	الازرق ١٧
ضوء الشمس المضيء	الاصفر ــ التبني ٣
ضوء الشمس الساطع	الاصفر الباهت ٥٠
ضوء النهار بالداخل	الاصفر الذهبي ٥١ الذهبي الباهت ٥٢ (٩)

تعدد الاضاءات باختلاف المناظر

يتم تصميم الاضاءة المسرحية حسب نوع المنظر سـواء اكان ذلــك داخليا ــ داخليا خارجيا ــ أم خارجيا ، ولكل منها نوعيــة خاصة وتصميم

(٩) Ibid. PP. 169—171.

محدد لتحقيق المطلوب • ولنوضح الفارق بين كل منها في هذه السطور •

١ ـ المنظر الداخلي

نجد في المنظر أن الحدث الدرامي أو الحركة المسرحية محدودة بأبعاد معينة ، كما ان الاضاءة محدودة بزوايا معينة مرتبطة بأبعاد الشاسيهات وقطع الاكسسوار • وتتمثل المناظر الداخلية في منظر الحجرة ــ السجن ــ المكتب ••• الخ •

٢ ـ مناظر داخلية-خارجية:

هذه المناظر تجمع بين صالة استقبال ومن خلال فتحة البلكون تطل على حديقة ــ وفي هذه الحالة تعتبر صالة الاستقبال بمثابة التصميم الداخلي ، والحديقة هي الجزء المعبر عن المنظر الخارجي •

٣ ـ المنظر الخارجي :

يمثل هذا النوع منظر السوق ــ الشارع ــ الساحة ــ الحديقة وغيرها من المناظر المفتوحة ويتطلب هذا المنظر من مصمم الاضاءة التعبير عن ذلك باعطاء الانارة التي تعمق الاحساس ، وتهيء المناخ الدرامي المطلوب • ويتحقق ذلك باختيار نوعية الضوء واللون المناسبين لذلك ، ولكن كثيرا ما تختلف عن النوعية المطلوبة للمنظر الداخلي •

اضاءة منظر داخلي

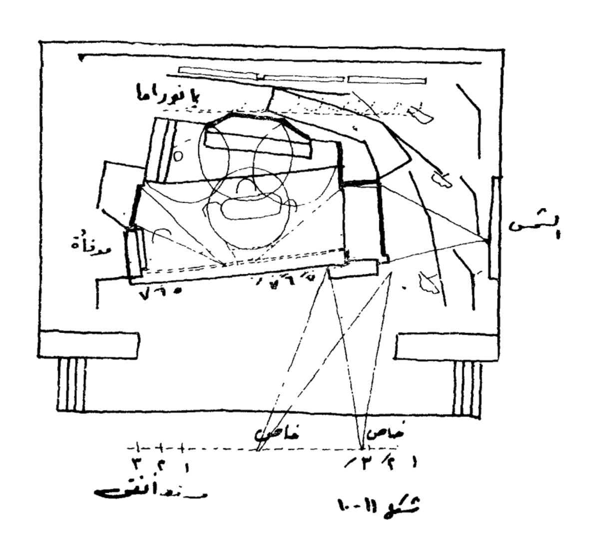
لاضاءة المنظر الداخلي ، متطلبات عند تركيب الاجهزة اللازمة وهي : اما مدلاة من السوفيتا أو من جوانب الخشبة أو من خلال نوافذ أو مداخل الديكور غير ان مشكلة اضاءة الديكور الداخلي مرتبطة بارتفاع شاسيهات وعمق المنظر الذي يحدد بدوره زوايا تثبيت الاجهزة ، فى علاقاتها بعناصر الديكور •

وفى أغلب الاحيان تثبت الكشافات الخاصة باضاءة هذا المنظر على مواسير مدلاة من أعلى الخشبة ، حتى يمكن بها اضاءة مواقع التمثيل

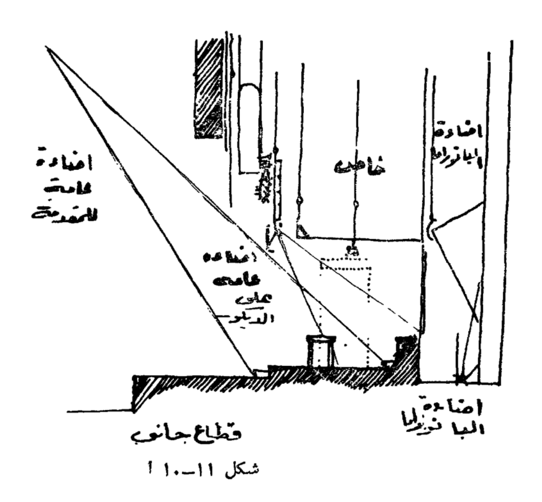
الستة في حدود حوائط المنظر .

واذا كان التصميم لغرفة كما هوموضح بالرسم (١١-١٠) فان المواقع القريبة من مقدمة الخشبة تضاء بكشافات اسطوانية ٨ بوصات من ماسورة اعلى الصالة والمواقع الخلفية للمنظر تضاء بوساطة كشافات فريزنيل ٦ بوصات مثبتة على ماسورة على حافة المنظر ذاته . مع العلم بأن كل موقع يضاء بكشافين ، أحدهما بارد والآخر دافىء ، كما سبق أن ذكرنا .

اما عن اضاءة البانوراما الخلفية للمنظر ، فان اضاءتها تعتمد على أمشاط الاضاءة ذات الالوان الاربعة «الازرق ، والاحمر ، والاخضر ، والابيض » .



شكل ١١-١٠

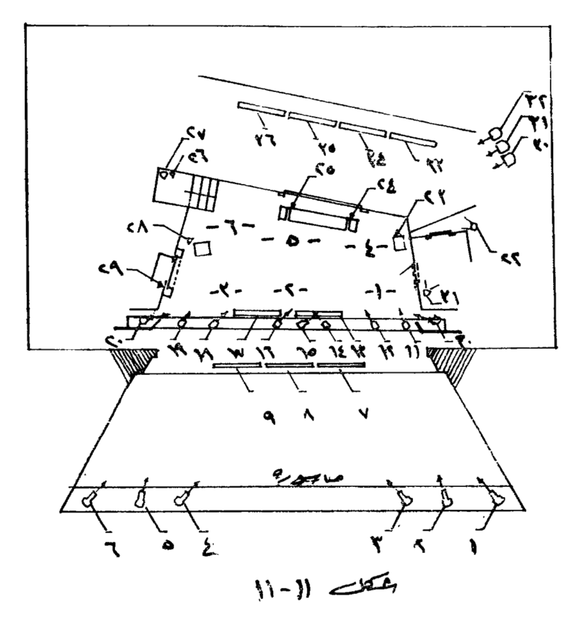


شكل ١١–١٠ أ

بالاضافة الى الاضاءات الخاصة لاعطاء تأثير الشمـــس من خلال النوافذ ، وتتحقق الاضاءة الخاصة بوساطة شمسه ٦ بوصات أو جهاز فريزنيـــل ٦ بوصات ٥٠٠ وات واذا كان المنظر بحاجة الى المدفأة ، فان ذلك يحتاج الى لمبة ٢٥ وات •

وبذلك تتحقق اضاءة مواقع التمثيل الستـــة ، وكذلـــك البانورامـــا والتأثيرات الضوئية كضوء الشمس وتأثير ضوء المدفأة ، ويضاف الى ذلك الاضاءات الخاصة للحظات درامية معينة ، ويتأتى ذلك بوساطـــة اجهـــزة أسطوانية تثبت على الماسورة التي تعلو الصالة ، أو كشافات فريزنل صغيرة على الماسورة التي تعلو المنظر ذاته •

مسقط أفقي لاضاءة مشهد داخلي



شكل (١١-١١)

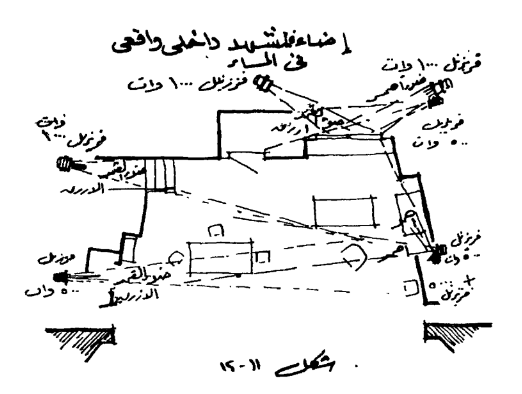
من خلال الرسم الموضح اعلاه ، وهو يمثل مسقطا افقيا لمنظر داخلي ، نلاحظ توزيع الاجهزة اللازمة لذلك ، علما بأن كل موقع يحتاج الى أجهزة خاصة بقدرات محددة ، ومن ثم نقدم للقارىء بيانا بالاجهزة اللازمة لهذا التصميم .

بيان الاجهزة اللازمة للمشهد الداخلي الواقعي

رقم نوع الجهاز	الوظيفة	مكان الاجهزة	اللون
١ اسطواني ٨ بوصات	موقع التمثيل ٢ بارد	ماسورة بالصالة	١٧
٢ اسطواني ٨ بوصات	موقع التمثيل ١ بارد	ماسورة بالصالة	١٧
٣ اسطواني ٨ بوصات	موقع التمثيل ٣ بارد	ماسورة بالصالة	١٧
٤ اسطواني ٨ بوصات	موقع التمثيل ١ دافيء	ماسورة بالصالة	٦٢
٥ اسطواني ٨ بوصات	موقع التمثيل ٣ دافيء	ماسورة بالصالة	٦٢
٦ اسطواني ٨ بوصات	موقع التمثيل ٢ دافيء	ماسورة بالصالة	٦٢
٧ـ٩ امشاط	مقدمة الخشبة	مقدمة الخشبة	احمر ـ ازرق ـ اخضر
١٠ اسطواني ٦ بوصات	خاصة	خلف الستار	٢٩
١١ فريزنل ٦ بوصات	موقع تمثيل ٤ بارد	الكوبرى	١٧
١٢ فريزنل ٦ بوصات	موقع تمثيل ٥ بارد	الكوبرى	١٧
١٣ امشاط	تلوين	الكوبرى	احمر ـ ازرق ـ اخضر
١٤ فريزنل ٦ بوصات	موقع تمثيل ٦ بارد	الكوبرى	١٧
١٥ اسطواني ٦ بوصات	خاص بالباب	الكوبرى	١٧
١٦ فريزنل ٦ بوصات	موقع تمثيل ٤ دافيء	الكوبرى	٦٢

تابع ٪ بيان الاجهزة اللازمة للمشهد الداخلي الواقعي

١٧ امشاط ٦	سوين	اسفل الكوبرى	احمر ـ ازرق ـ اخضر
١٨ مريزل ٦ بوصات	موقع تمثيل ٥ دافيء	الكوبـرى	٦٢
١٦ مريزل ٦ بوصات	موقع تمثيل ٦ دفيء	الكوبـرى	٦٢
٢٠ اسطواني ٤ـ٦	خـاص	خلف الستارة	٢٩
٢١ شمسة صغيرة	اضاءه خلفيه	على الشاسيهات	١٧
٢٢ شمسة صغيرة	اضاءة البار	على الشاسيهات	خاص
٢٣ لمبة عادية	خـاص	خـاص	خاص
٢٤ لمبة عادية	خـاص	خـاص	خاص
٢٥ لمبة عادية	خـاص	خـاص	خاص
٢٦ لمبة عادية	الحوائط	خـاص	خاص
٢٧ شمسة صغيرة	الحوائط	على الشاسيهات	٥٦
٢٨ لمبة عادية	خـاص	خـاص	خاص
٢٩ شمسة صغيرة	الدفاية	على الارضية	خاص
٣٠ طارح ضوء ٣١ طارح ضوء ٣٢ طارح ضوء	الشمس والقمر الشمس والقمر الشمس والقمر	على حامل على حامل على حامل	خاص خاص خاص
٣٣ـ٣٦ امشاط ٤ـ٦	البانوراما	على الارضية	٣٠ـ٦٢ـ٥٦



شكل ١١ - ١٢

ونضرب هنا مثلا آخر لتوزيع الاجهزة اللازمة لمشهد داخلي واقعي، حتى نستدل منه على قدرات كل جهاز على حدة لكل المواقع المطلوب ابرازها على المسرح في لحظة مسرحية في المساء ، وتحت ضوء القمر .

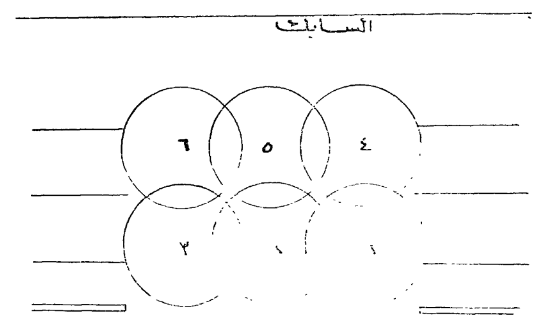
ويتضح لنا من الرسم ، ان الاجهزة المختارة هي من نوع الفريزنيل ، وان قدراتها تختلف من موقع الى آخر ، علما بأن اللون الازرق ، هو اللون الانسب لتحقيق ضوء القمر .

اضاءة مشهد خارجي

تختلف اضاءة المنظر الخارجي باختلاف نوع المسرحية ، فمنها ما هو استعراضي ــ كوميدي او رومانتيكي . ويظهر هذا الاختلاف في كثافة الضوء واختيار اللون .

على أن تصميم اضاءة المنظر الخارجي ، يعتمد على تقسيمة الخشبة المسرحية الى ستة مواقع اضاءة رئيسية ، ويضاء كل موقع منها بكشافين ذوي طاقة واحدة ، ولكنهما يختلفان في اللون ، احدهما : دافيء والآخر بارد ، حتى يساعد كلا اللونين على اعطاء الابعاد الثلاثة للممثل .

وحسب الرسم (١١–١٣) يتضح لنا مواقع هذه الاضاءة •



توزيع مواقع الإضاءة العامة للمنظر الخارجي
شكل ١١-١٢

ويفضل فى هذه الانارة استخدام كشافات اسطوانيـة ٨ بوصـات للمبات ٥٠٠ وات لاضاءة مواقع التمثيل ، بالاضافة الىاستعمال أمشـاط علوية بألوانها الثلاثة الاولية لتلوين وغسل الخشبـة المسرحيـة وازالـة المواقع الميتة مابين مناطق التمثيل الستة •

أما عن اضاءة البانوراما الخلفية فتستعمل الامشـاط على الارضيـة ومدلاة من السوفيتا ، وفى هذه الحالة تكون الوان الامشـاط هي الازرق، والاحمر ، والاخضر ، علما بأن اللمبات المستعملة على هذه الامشاط تكون بقوة ١٠٠ وات لكل منها ، وفي بعض الاحيان تزداد الـى ١٥٠ وات •

اما عن كيفية اعطاء الجو الدرامي للمنظر الخارجي ، فان ذلك يعتمـد على نوع المنظر ذاته ، والفترة الزمنية التي تدور فيها الاحداث ــ سـواء أكان ذلك صباحا أم مساء •

وتلعب المخفضات دورا كبيرا فى التحكم في كثافة كل كشاف،بالاضافة

الى اختيار اللون المناسب الذي يساعد على خلق هذا الجو •

على أنني قد أوضحت الالوان المناسبة لكل فترة زمنيـة للعـرض المسرحي فى دراستنا للضوء الملون ، حتى يمكن الاستعانة بهـا فى تصميم الاضاءة للعروض المختلفة •

اقتراحات لاضاءة مسرحية

وأغلب مشاهد العروض المسرحية ، تتمثل أحداثها في أماكن خارجيـة عنها في الداخل • وفي اضاءة المنظر الخارجـي Exterior نجد ان اجهـزة الاضاءة مثبتة في مقدمة البلكون ــ جوانب الصالة ــ خلف البروسنيـوم أو على المواسير المدلاة من «السوفيتا» او على ابراج على جانبي الخشبة •

أما فى حالة اضاءة عرض داخلي Interior فان مصمم الاضاءة مضطر لأن يخضع لظروف المكان وزوايا الضوء المرتبطة بأبعاد المناظر وأطوال قطع المهمات المسرحية •

وبعد تثبيت اجهزة الاضاءة فى مواضعها المناسبة ، يصبـح أمام مصمم الاضاءة مشكلة اختيار الوان الاضاءة التي تؤثر تأثيرا معبرا عـن الروح المتميزة للعرض المسرحي ، وهي الالوان التي تجسم الممثلين على الخشبة ، فمثلا اختيار اللونين : الذهبي والوردي الباهت كثيرا ما يعطيان للمنظـر تأثيرا باسما[١٠] • ومن الطبيعي أن مصمم الاضاءة المتدرب قادر على أن يختار الالوان والاجهزة التي تحقق ما يتطلبه العرض المسرحي •

كيفية الاعداد لاضـاءة مسرحية
ذات ثلاثة فصـول مختلفـة

من البديهيات أن الاضاءة مرتبطة ارتباطا بصريا ونفسيـا بالانتـاج المسرحي ، ومرتبطة كذلك ، لونيا وتشكيليا بالمناظر والازيـاء المسرحيـة ، كما أنها جزء لا يتجزأ من التكوين المسرحي العام •

---

(١٠) Ibid. P. 165.

وللاضاءة ارتباط بالماكياج الذي يؤثر على ابراز الشخصية أو تحطيم معالمهـا .

ولذلك فمن واجب مصمم الاضاءة المسرحية ، أن يكون على اتصـال بكل من المخرج ، ومصمم المناظر ، ومصمم الازياء والماكيير ، حتى يتعرف منهم عن أفكارهم تجاه العرض المسرحي ، وحتىيعرض أفكاره هو الآخر تجاه اختيار كثافة والوان الاضاءة المقترحة لكل مشهد من مشاهد المسرحية على حـدة .

ولنفترض ان المسرحية التي يراد اضاءتها ، هـي مسرحيـة تتصـف بالواقعية وذات ثلاثة فصول ، تدور احداث الفصل الاول منهـا في فصل الصيف صباحا ، وتدور مشاهد الفصل الثاني في فصل الخريف بعد الظهر، أما الفصل الاخير فان أحداثه تدور في فصل الشتاء ليلا . وتتيجـة هـذا الاختلاف الزمني ، فأن مصممالاضاءة مضطر لان يعبر بالضوء الملون عـن الفصول والازمنة والاحداث المختلفة ، ومن واجبه كذلك ان يختار الاجهزة والالوان التي يمكن باستعمالها ، اعطاء التأثير البصري لكـل فصـل من هذه الفصول وكل زمن من هذه الازمنة .

وتبدأ مهمة مصمم الاضاءة بقراءةالنص وتحليله عدة مرات ، حتـى يكون على علم ودراية بكل تفاصيل الفصول الثلاثة والاختلاف بـين كـل منها ، ثم يضع أفكاره على مسقط أفقى للخشبة موزعا عليها مواقع التمثيل ومواقع المناظر ، سواء أكانت شاسيهات ملونة أم قطعـا من المهمـات او الاثلث اللازم لكـل منظر .

فالفصل الاول بما له من تأثير ضوئي وهاج ناتج عن ضوء الشمس ، فان الاضاءة ستكون بصورة عامة اضاءة دافئة ، ويستعمـل فـي هـذه الحالة الشماسي خلفه فتحات المنظر لاعطاء تأثير الشمس .

أما عن الفصل الثاني ، فان هذا الدفء الناتج عـن ضـوء الشمـس سوف يقل وبخاصة ان أحداث هذا الفصل تدور في فصل الخريف ، وأن

الشمس في وقت الغروب .

لذا فان الضوء المطلوب في هذه الحالة يكون أقل وهجا عما كان عليه في الفصل الاول ، ومن الافضل أن يكون الضوء ناتجا عن استعمال اللون الاصفر القشي Straw . وتأتي بعد ذلك إضاءة الفصل الثالث ، الـذي تتجسد أحداثه في فصل الشتاء . وفـي المساء علـى وجـه الخصـوص ، ولذلك فان الضوء يكون أكثر رطوبة وأهدأ حالا من كلا الفصلين : الاول والثاني : وفي هذا الفصل يمـكن استخدام الالوان الزرقاء والخضـراء لاعطاء لتأثير لبارد الرطب .

وفضلا على ذلك ، يجب أن نوضح ان «السايك» تتغير ألوانه وكثافة الاضاءة عليه من فصل الى فصل آخر ، فالفصل الأول ، يكون بألوان دافئة والفصل الثاني ، تكون اضاءته أقل دفئا ، أما في الفصل الثالث ، فتتحـول اضاءة البانوراما الى اللون البارد .

المسرح الاسـود

والاشعة فوق البنفسجية شائعة الاستخدام فى المسارح ، فهنـاك مواد معينة ذات خاصية فلوريسية ، تتـوهج توهجا ساطعـا عندمـا تضـاء بالاشعة فوق البنفسجية . وهي في عملها هذا تحول بعضا من طاقة الموجات فوق البنفسجية عالية التردد غير المرئية ، الى ضوء منظور ، ذى تردد اقل . وان الملابس والمناظر المطليـة بمثـل هذه المـواد الفلوريسـية لتتـلألأ تلألؤا ساطعا بتعرضها للاشعة فوق البنفسجية ، فاذا استخدم مصباح ينتج الاشعة فوق البنفسجية فقط الا شيء سواها من الضوء المنظور ، أمكن جعل الملابس والمناظر تتلألأ تلألؤا وضاء على المسرح في الظلام .

ويستخدم التعبير (الضوء الاسود) لوصف هذا التأثير .

عرض عن كيفية اضاءة مسرحية بجماليون

بعد قراءة نص المسرحيـة ، فان واجب مصمم الاضاءة ان يجتمـع والمخرج ومصمم المناظر والازياء ، على أن يخرجوا من هذا الاجتماع بنتيجة

واحدة «هي : كيفية الوصول الى فلسفة موحدة لاخراج المسرحية ، والطابع الذي يجب أن تتصف به المسرحية عند « اتناجها »، وبذلك يمكن تحديد نوعية الطراز والاسلوب الذي يجب اتباعه في تصميم اضاءه كل مشهد .

ومسرحية بجماليون ــ مثلا ــ مسرحية ساخرة وهي من أعمال الكاتب الانجليزي : برناردشو . وتدور احداثها في انجلترا ، وهذا يجعل الاضاءة تعبر عن جو بارد ، وتدور أحداث الفصل الاول في حديقة الكوفنت جاردن في جو بارد ومطير ، ثم تنتقل الاحداث الى مكتب دكتور هيجنز الدافيء الذي يتم فيه أغلب احداث المسرحية الساخرة . وهكذا الى أن تنتهي احداث المسرحية برفض « أليزا » كل ما قدمه لها الدكتور : هيجنز من اتقانها اللغويات ، وفي الوقت نفسه قد حاول ان يغير من شخصيتها كبائعة زهور الى امرأة ذات درجة اجتماعية عالية .

والمسرحية تنقسم الى ثمانية مشاهد ، لكل مشهد تعبير خاص ، اما في الحركة المسرحية واما في المناظر واما في الاضاءة ، وبذلك يقوم مصمم الاضاءة بتحديد نوعية الاضاءة وكثافتها والجو المطلوب لكل مشهد من هذه المشاهد الثمانية حسب الحركة المسرحية التي يصممها المخرج المسرحي.

فالمشهد الاول :

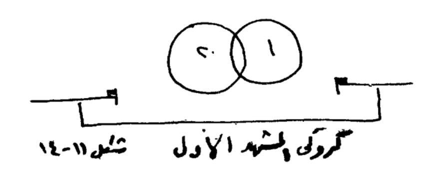
تدور أحداثه في حديقة الكوفنت جاردن والجو بارد للغاية والرعد والبرق يعبران عن فصل الشتاء من السنة .

اما عن الحركة المسرحية فانها تدور على مقدمة الخشبة المسرحية .

وهكذا فالمشهد بحاجة الى اضاءة مقدمة الخشبة ، وتأثيرات البرق والرعد والمطر على البانوراما . ويتضح من الرسم موقع التمثيل في علاقته بالخلفية .

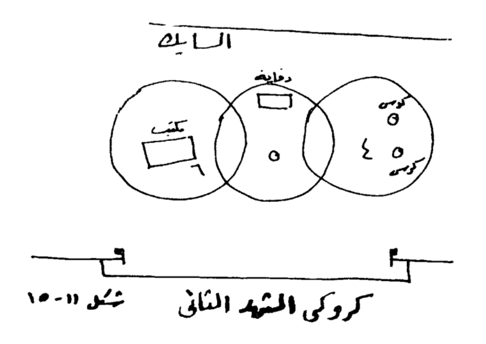
أما عن المشهد الثاني : من المسرحية ، فتدور أحداثه داخل مكتب الدكتور : هيجنز . فالجو دافيء بالداخل ، الا أن المشهد بحاجة الى مدفأة

الشباك



كروكي المشهد الأول شكل ١١-١٤

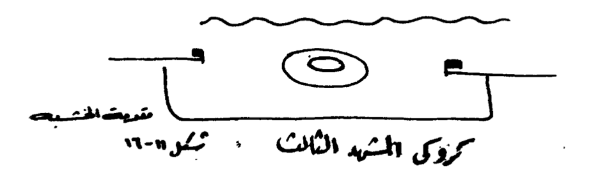
تساعد على الاحساس بالدفء ، وتحتل المدفأة الجزء الخلفي من المنصة المسرحية ، حيث تدور حولها أحداث المشهد الثاني •



كروكي المشهد الثاني شكل ١١-١٥

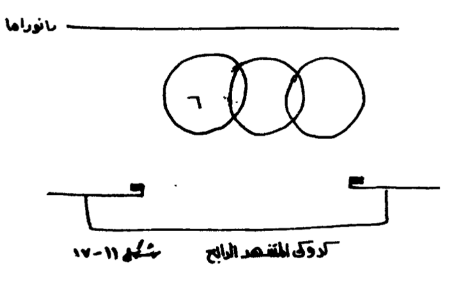
المشهد الثالث : يحتل مقدمة الخشبة حيث نشاهد « مشهد الحمام في أسلوب رمزي بتركيز إضاءة خاصة على البانيو الموضوع في منتصف مقدمة الخشبة ، على أن يكون الجو دافئا » •

بانوراما



كروكى المشهد الثالث ، شكل ١١-١٦

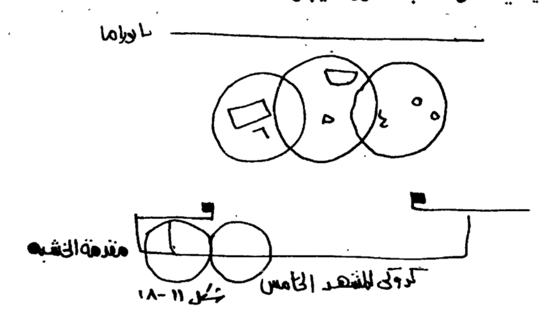
المشهد الرابع : تعودالاحداث في هذا المشهد لتحتل مكتب الدكتور : هيجنز وبنفس الجو الدافيء في المشهد الثاني • وهكذا تنتهـي أحـداث الفصل الاول •



كروكى المشهد الرابع شكل ١١-١٧

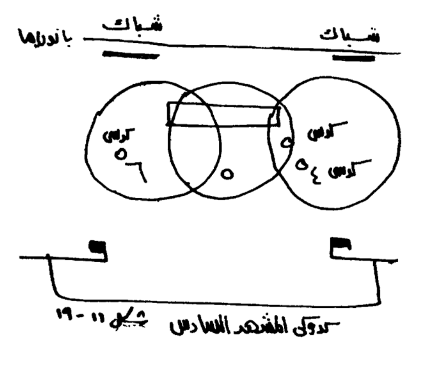
أما الفصل الثاني من المسرحية ، فانه يبدأ بالمشهـد الخامـس : وفى هذا المشهد يكون التدريب فيه على تعلم النطق الصحيح للغة بدلا من الدارجة التي

تعودت عليها منذ طفولتها • وتتم أحداث هذا المشهد على مقدمة الخشبة ، ولو أن المشهد قصير الا انه ذو طابع ساخر ولاذع • فالجو دافيء كما كـان عليه في داخل مكتب دكتور :هيجنز•



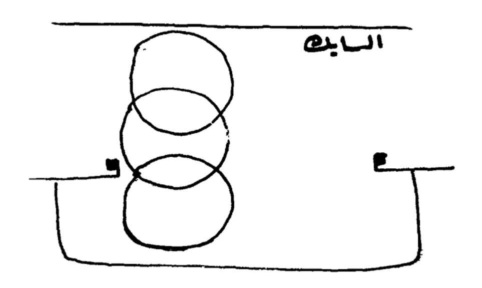
شكل ١١ -١٨

والمشهد السادس : يمثل حفلا للشاي في جو دافىء للغاية • ونجـد فيه دكتور : هيجنز ، وأليزا فى منتهى التحفظ والحيطة ، وبانتهاء أحداثـه ينتهي الفصل الثاني من المسرحية •



شكل ١١ - ١٩

أما الفصل الثالث ، فانه يبدأ بالمشهد السابع ــ وتتم أحداثه بالليل وفي يمين خلفية الخشبة ، ثم تنتقل الحركة او الاحداث التي مقدمة الخشبة في نهاية المشهد • وفي هذا المشهد يحتاج المصمم الي زيادة كثافة الضوء ، لذا نجد أن المنظر بحاجة الى نجفة (ثرية) ذات شموع عديدة تعطى الاضاءة المكثفة المناسبة لعظمة الصالون •



ديكور المشهد السابع " إضاءة خاصة "
شكل ١١ - ٢٠

المشهد الثامن : من الفصل الاخير ــ تدور احداثه داخل مكتب الدكتور : هيجنز ــ وفي هذا المكتب تنتهي أحداث المسرحية بالخلاف مابين إليزا وأستاذها د• هيجنز وبذلك تنتهي أحداث المسرحية •

ومما تقدم عن تحديد مواقع اضاءة كل مشهد ، يبدأ مصمم الاضاءة فى تحديد الاجهزة اللازمة لكل موقع ولكل مشهد ، وذلك وفق الاحتياجات الفعلية لهذه المشاهد ، سواء كان ذلك في اضاءة مواقع تمثيل عامة او اضاءة خاصة أو مؤثرات ضوئية • ولنفرض ان المسرح المطلوب تقديم المسرحية عليه صغير وفتحة الخشبة بأبعاد ١٢ مترا طول وارتفاع ٦ أمتار كالمبين بالرسم (١١ــ٢٢) فاننا نجد ان المسرح يحتوي على الاجهزة الاسطوانية المثبتة على مواسير في أعلى الصالة وبعض اجهزة الفريزنيل المثبتة

الستارة

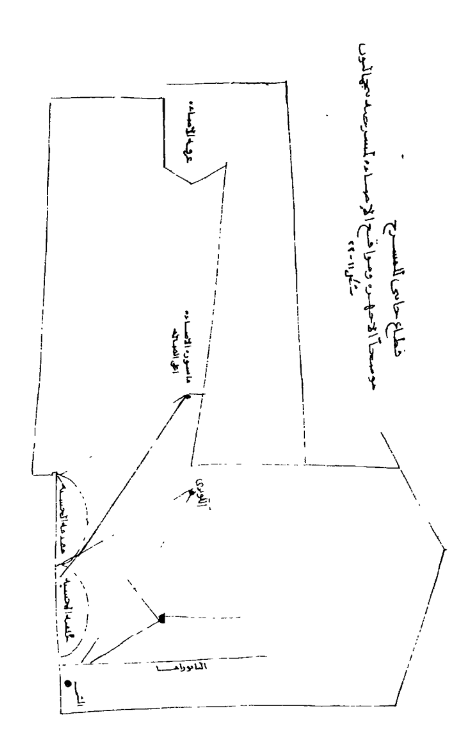
٦ ٥ ٤

كروكي المشهد الثامن
شكل ١١-٢١

على الكوبرى خلف البروسنيوم وتستعمل هذه الاجهزة في اضاءة مواقع التمثيل العامة .

هذا بالاضافة الى الاجهزة المدلاة من السوفيتا كأمشاط الاضاءة لغسل المسرح والشماسي لاضاءة البانوراما والنجف والاباليك المطلوب استخدامها في بعض مشاهد المسرحية .

على ان المناظر اللازمة لهذا العرض بصفة عامة ، تعتمد اعتمادا كليا على الاسلوب الرمزي Symbolic . وتتمثل الرمزية فى كل ما يقدم على الخشبة المسرحية من شباك ــ منضدة ــ دفاية ــ تجفة ... الخ .


قطاع جانبي للمسرح
موضحاً الأجهزة ومواقع الإضاءة لمسرح بيجماليون
شكل ١١-٢٢
غرفة الإضاءة
ماسورة الإضاءة
أعلى الصالة
الكوبري
البانوراما
مقدمة الخشبة
خلفية الخشبة

جدول بالاجهزة اللازمة لمسرحية بجماليون

رقم	نوع الجهاز	مكان التركيب	الوات	اللون	الدائرة الكهربية	المخفض	ملاحظات
١	جهازاسطواني٨بوصات	ماسورة اعلى الصالة	٧٥٠	احمر وردي	١	١	لاضاءة المواقع
٢	جهازاسطواني٨بوصات	ماسورة اعلى الصالة	٧٥٠	احمر وردي	٢	٢	الامامية من
٣	جهازاسطواني٨بوصات	ماسورة اعلى الصالة	٧٥٠	احمر وردي	٣	٣	الخشبة
٤	جهازاسطواني٨بوصات	ماسورة اعلى الصالة	٧٥٠	أزرق فاتح	١	١	المسرحية
٥	جهازاسطواني٨بوصات	ماسورة اعلى الصالة	٧٥٠	أزرق فاتح	٢	٢	
٦	جهازاسطواني٨بوصات	ماسورة اعلى الصالة	٧٥٠	أزرق فاتح	٣	٣	
٧	جهاز فريزنيل ٦ بوصات	كوبرى خلف البروسنيوم	٥٠٠	أحمر وردي	٤	٤	
٨	جهاز فريزنيل ٦ بوصات	كوبرى خلف البروسنيوم	٥٠٠	أحمر وردي	٥	٥	لاضاءة المواقع
٩	جهاز فريزنيل ٦ بوصات	كوبرى خلف البروسنيوم	٥٠٠	أحمر وردي	٦	٦	الخلفية من
١٠	جهاز فريزنيل ٦ بوصات	كوبرى خلف البروسنيوم	٥٠٠	أزرق فاتح	٤	٤	الخشبة
١١	جهاز فريزنيل ٦ بوصات	كوبرى خلف البروسنيوم	٥٠٠	أزرق فاتح	٥	٥	المسرحية
١٢	جهاز فريزنيل ٦ بوصات	كوبرى خلف البروسنيوم	٥٠٠	أزرق فاتح	٦	٦	
١٣	بلانشات ١٨ لمبة	هرسة	١٠٠	أحمر	٧	٧	
١٤	بلانشات ١٨ لمبة	هرسة	١٠٠	أزرق	٨	٨	البانوراما
١٥	بلانشات ١٨ لمبة	هرسة	١٠٠	أخضر	٩	٩	
١٦	شمسية	خلف البانوراما	٣٠٠	أزرق	١٠	—	مؤثرات
١٧	لمبة	للدفاية	١٠٠	أحمر	١١	—	للدفاية
١٨	لمبات	للنجفة	٥٠	أبيض	١٢	١٠	للنجفة

ومن الملاحظ ان اضاءة هذه المسرحية بحاجة الى ما يقرب من ١٠ مخفضات لتشغيل هذه الاجهزة عليها ، على ان يكون كل مخفض بقوة ١٥٠٠ وات تقريبا •

ويمكن تشغيل مجموعة من هذه المخفضات في وقت واحد عن طريق تثبيت هذه المجموعة من المخفضات وادارتها ميكانيكيا بوساطة يد عمومية في غرفة التشغيل •

نظام التحكم فى اضاءة مسرحية بجماليون باستخدام الايدي العمومية ١ ، ٢

الصالة مضاءة باستخدام اليد العمومية / ١

ويتم اعتام الصالة باستخدام اليد العمومية / ١ وتضاء الخشبة المسرحية باليد العمومية / ٢ •

المشهد الاول :

- تأثير الرعد والبرق في خلفية الخشبة •
- ظهور الشخصيات في مقدمة الخشبة •
- تذكر اليزا « فريدي ـ جودپاي »
- اعتام ـ وينتهى المشهد الاول باليد العمومية / ٢
- انـارة المشهد الثاني باليد العمومية / ١

المشهد الثاني :

- مكتب د• هيجنز
- ينتهى المشهد عندما تذكر اليزا « اما احس بنفسي احساس أي فرد اخر » •
- اعتـام باليـد العمومية / ٢
- انارة المشهد الثالث باليد العمومية /٢

المشهد الثالث :

- الحمام ـ مسز بيرسي ، اليزا

ـ ينتهي المشهد بالاعتام عندما تذكر مسز بيرسي •
« انــا لم اقصد ايذاءك » وذلك باليد العمومية / ٢

ـ ثم انارة الخشبة المسرحية للمشهد الثانى باليد العمومية / ١

المشهد الرابع :

ـ المكتب ثانية ويدور الحديث ما بين مستر بيكرينج ، ودكتور هيجنز

ـ ينتهي المشهد عندما يذكر بيكرينج « هيجنز فنحن نملك »

ـ اعتــام بوساطة اليد العمومية / ١

ـ انارة الصالة بانتهاء الفصل الاول باليد العمومية /٢

بعد الاستراحة :

ـ يتم اعتــام الصالة باليــد العمومية /٢

ـ انارة الخشبة للمشهد الخامس باليد العمومية /١

المشهد الخامس :

ـ يمثل اليزا وهي تتعلم اللغة فى مقدمة الخشبة •

ـ ينتهي المشهد بنهاية حديث د• هيجنز عندما يقول :
« الدرس التالى سيكون فى الساعة الرابعة والنصف بعد الظهر »

ـ اعتام باليد العمومية / ١

ـ ثم انــارة المشهد التالى باليد العمومية /١

المشهد السادس :

ـ حفل الشاي وجو دافىء جميل •

ـ ينتهي بحديث مسز هيجنز عندما تقول « اه ـ مين ـ مين ـ مين »

ـ اعتام الخشبة باليد العمومية / ٢

ـ ثم انارة الصــالة للاستراحة الثانية بنهاية الفصل الثانــى بوســـاطة
اليد العمــومية / ١

ـ بانتهاء الاستراحــة الثانية •

ـ يتم اعتام الصالة تدريجيا باليد العمومية / ١

ـ انارة الخشبة باليد العمومية / ٢ للمشهد السابع •

المشهد السابع :

- تتم احداثه في حفل استقبال في خلفية الخشبة وفى المساء .
- ينتهي المشهد عندما يذكر مستر بيكرينج « اليزا متعبة فلنبرح المكان لكي تتناول العشاء في مكان اخر » .
- اعتام المشهد باليد العمومية /٢ والانتقال بالاضاءة الى المشهد الاخير باليد العمومية / ١

المشهد الثامن :

- تدور احداثه في مكتب دكتور هيجنز وفي المساء
- ينتهي المشهد عندما يقول د. هيجنز « جهنم مع مسز بيرسي ، جهنم بالمكتب — جهنم لكل ما قمت به » .
- اعتام المشهد باليد العمومية / ١
- انارة الصالة بانتهاء العرض المسرحي باليد العمومية /٢

تصميم مسرحية مهاجر بريسبان

قام المؤلف بتصميم اضاءة مسرحية « مهاجر بريسبان » للكاتب المسرحي « جورج شحاده » واخراج سامي عبد الحميد . والواقع ان تصميم الاضاءة لهذه المسرحية يعد اسلوبا جديدا فى مسرحية ذات مشاهد خارجية . وذلك بفضل وسائل الاضاءة التى استخدمت فى ذلك . فالعرض قد إتصف بالطابع الرمزي ، وساعدت الاضاءة الملونة على تحقيق ذالك التأثير لا سيما فى مشهد الحلم .

ولقد تم انتاج هذه المسرحية على خشبة المسرح التجريبى بأكاديمية الفنون الجميلة — جامعة بغداد ، وان كانت خشبة هذا المسرح صغيرة ،

أما عن نظام التوزيع والتحكم فى الاضاءة ، فكان يعتمد على اجهزة مصنعة فى شركة استراند الانجليزية ، وتتمثل هذه الاجهزة في مجموعة من « البروجكتورات » ذات العدسات المركزة بمصابيح ٥٠٠ وات تضيء مقدمة الخشبة المسرحية ، فضلا على انه كانت هناك اجهزة من نوع آخر

صندوقية بعدسات مدرجة ومصابيح ٢٥٠ وات ، واخـرى كـروية ذات عدسات مدرجة ولها عواكس ومصابيح بقوة ٢٥٠ وات بهدف اضـــاءة المواقع الخلفية اعلى المسرح • ما يشمله المسرح من اجهزة اخرى (شمسات) كل منها بمصباح بقوة ٢٥٠ وات بقصد غسل وتلوين المسرح •• هـــذا بالاضافة الى امشاط ، كل واحدة تضم اربعة مصابيح بكل منها ٢٥٠ وات ويمكن استعمالها فى تلوين البانوراما الخلفية •

ومما يذكر ان هذه الاجهزة ، قد استعملت لكي نحصل على اكبر قدر ممكـــن من الضـــوء لان المسرحيـــة تضم اعـــدادا كبيرة من الممثـــلين ، وتحدث أغلب مشاهدها فى النهار •

اما عن نوعية اجهزة التحكم ، فانها تعتمد على ٢٠ مخفضا (دمـــرز) يتم التحكم فيها يدويا من غرفة الانارة خلف المتفرجين بالصالة ، ويتحكم فى ذلك شخص واحد ، يمكنه العمل على كونسول يعد مشهديـــن مسبقا ، ويمكنه متابعـــة العرض من خلال نافذة بالغرفـــة •

مهاجر بريسبان

تدور احداث هذه المسرحية في سنة ١٩٢٥ بقـــرية « بلفنتو » احدى جزر صقلية حيث يصل فى اثناء الليل مهاجر يرغب فى العودة الـــى بلده •ينقلـــه الحوذي الوحيـــد فى القرية الذى ينشـــغل عـــن زبائنـــه بالتحدث الى حصـــانه (كوكو) ، وبسبب ذلك لانسمع صـــوت المهاجـــر خـــلال المشـــهد الاول •

وفى المشهد الثانى بعد ان يطلع النهار ، يجتمع العمدة والسكرتـــير لدعوة اهل القرية للتعرف على جثة رجل وجد ميتا فى الســـاحة الرئيسية للقريـــة •

وبعد ان يعلـــن السكرتير صورة الرجل على الشجرة التى تتوســـط الساحة ، يدعو النساء أولا لمشاهدة الصورة ، فلربما كن على علاقة فـــى شبابهـــن بهذا «الرجل» وعندما يدركن مقصد السكرتير يثـــرن عليـــه

ويعنفنه ابشع تعنيف ••

ويستدعي العمدة بعد ذلك ، كلا من : السنيور : « سكارا مللا » و « بيكالوجا » و « باربي » ازواج النساء الثلاث •• ولكن « بنيفيكو » البواب (الحارس) يطلع الرجال الثلاثة على سر استدعاء العمدة لهم • فالعمدة يعتقد أن الرجل الميت كان على علاقة بزوجة واحد منهم ،وان هذه العلاقة ادت الى انجاب طفل غير شرعي ، وان الرجل ويدعى « جالار » ما عاد الا ليرى ابنه ، ولكنه مات بالسكتة القلبية فور وصوله •

وهنا يثور الرجال الثلاثة لكرامتهم ويتوعدون السكرتير الذي أهان زوجاتهم •

وما ان يصل السكرتير حتى يهددونه ويدخلوا معه في عراك ، ولكن السكرتير (لكي ينقذ نفسه) يكشف لهم عن السر الذى يسكتهم جميعا ، وهو وجود كيس كبير ملىء بالنقود ، كان قد احضره المهاجر معه، وقرر العمدة ان يعطى المبلغ لابن هذا الرجل اذا ما ظهر ••

وهنا يتجه الرجال الثلاثة الى زوجاتهم لمناقشة الامر • فنرى اولا : « بيكالوجا » وزوجته « روزا » •• فهو يشك فيها ، ويحاول ان يجبرها على الاعتراف بعلاقتها القديمة بهذا المهاجر •

وقبل ان يحتدم النقاش ويصل الى ذروة الغليان تستطيع « روزا » ان تهز قلب زوجها الثائر لكرامته ، فتذكره بابنه الغائب وبعفتها التى هي حديث الجميع • ••

ثم نرى بعد ذلك « سكارا مللا » وزوجته « لورا » فهو يشك فيها ، هو الاخر كذلك ، ويتهمهابأن لها علاقة سابقة بهذا القتيل الثرى مما ينتج عنها هذا الصبي الذي كان يعتقد حتى الان ، انه ابنه الشرعي ، ويفترق الزوجان فى النهاية بعد خلاف لا ينتهي •

واخيرا ، نشاهد « باربي » وزوجته « ماريا » ، فقد كان هذا اللقاء

الثالث يختلف عن سابقيه • فباربي بدلا من ان يعنــف زوجتــه كمــا فعــل صديقــاه ، يحاول ان يقنعها بالاشتراك معه في لعبة قذرة •• تتمثل هــذه اللعبة في ان يذهبا معا الى العمدة ويعترفا امامه بأن احد ابنائهما هو ابــن « جالار » الثري •• وذلك لكي يفوزا بالمبلغ الكبير الذى تركه الرجل •• ولكن « ماريا » تنزعج لهذه الفكرة الدنيئة ، وتحاول ان ترفضها فى بادىء الامر ، وان كان زوجها يتوسل اليها ويصر على ذلك ••

وامام هذا الاصرار تصيح « ماريا » بأعلى صوتها رغبة منها في ان تفضح لعبته امام الناس •• غير ان الزوج خجلا من موقفه ، ينتزع سكينا حادة ويغمرها فى صدر زوجته التى تسقط صريعة في الحال •

وطوال هذا المشهد يكون « بيكالوجا » مختفيا وراء الشجرة يسمع كل ما يجري ويرى كل ما يدور •

وامعانا من « باربي » فى اداء دوره حتى يحصل على المال وحتــى تخف عقوبة جريمته ، يدعو العمدة والسكرتير اهل القرية جميعا ليشاهدوا زوجته القتيلة •• ثم يتظاهر امامهم بأنه قتلها ليثأر لكرامته ويمسح العار الــذى الحقته به ، بعد ان باعت جسدها للمهاجر الثري وانجبت منه طفلا كــان يعتقــد انه ابنه الشرعي •

وهنا يلعن اهل القرية (تلك الزوجة الخائنة) ويحمــدون (للزوج الشريف) شجاعته ، وينظر إليه المسنون من رجال القرية على انه (قديس) لابــد من حمايتــه والدفاع عنــه •

ويذهب العمدة الى « باربي » ناصحا اياه ، بأن يسلم نفسه للبوليس

قبل إن يقبض عليه ويعتبره هاربا .. ويتهيأ « باربي » للذهاب الى مقر البوليس ولكنه يتوقف برهة لوداع صديقه « سكارا مللا » «وبيكالوجا »

اما الاول ، فلأنه لا يعرف الحقيقة يودعه بحرارة .

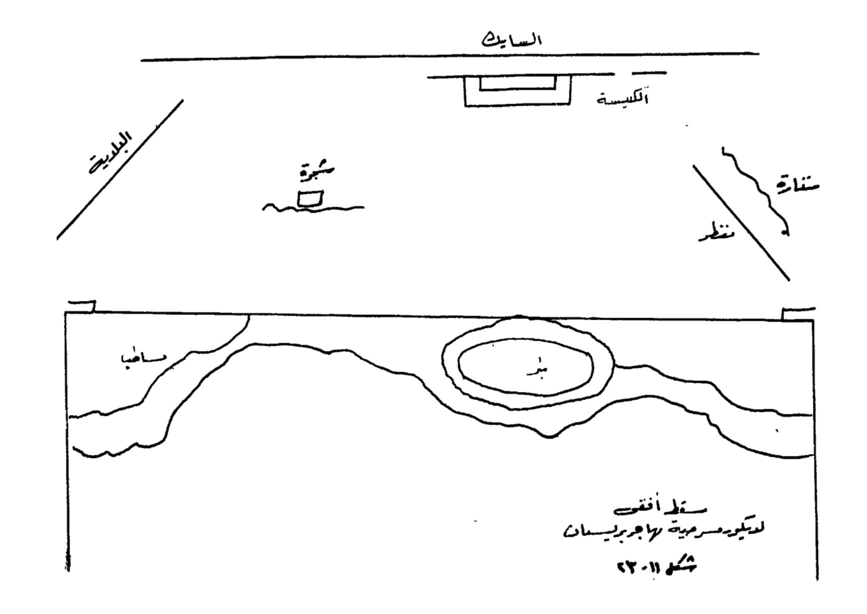
واما الثانى فلأنه يعرف الحقيقة لا يكتفي بالا يودعه ، ولكنه يلحق به وقد قرر ان يخلص بلفنتو من شرفه الزائف وان يأخذ بثأر ماريا المسكينة ، ضحية هذا الرجل الحقير .

وفي المشهد الاخير ، يصل الى القرية مهاجر جديد يقله ذلك الحوذي العجوز الذى ينسى زبائنه لانشغاله الدائم بحصانه (كوكو) الذى يحضر بالركاب الى هذه القرية الجميلة (بلفنتو) حتى وان لم تكن هي القرية التى يودون الذهاب اليها .

وهكذا نعرف ان « جالار » المهاجر الاول القادم من بريسبان في اقاصي استراليا ، لم يكن يقصد بلفنتو ، ولكنه طلب الى الحوذي ان يوصله الى كورليتو قريته الاصلية ، فجاء الى بلفنتو حيث مات غريبا وتسبب في قتل امرأة بريئة وفي جريمة اخرى على وشك الوقوع .

اما المهاجر الجديد ، فما ان يصل الى بلفنتو حتى يدرك انها ليست قريته ، فيطلب من الحوذي ان يوصله على الفورالى بلكريدي اويعود به مرة اخرى من حيث جاء .

وتستدل الستار على هذه المسرحية الطريفة التى تتكون من تسع لوحات يحتوى بعضها على مشاهد ، تخضع للمفهوم الكلاسيكي بالنسبة الى دخول الشخصيات وخروجها .



مسقط أفقي
لديكور مسرحية مهاجر بريسبان
شكل ١١-٢٣

خط $\frac{١}{٤}$ ٥ نقط

خط $\frac{١}{٣}$ ٨ نقط

خط $\frac{١}{٢}$ ٥ نقط

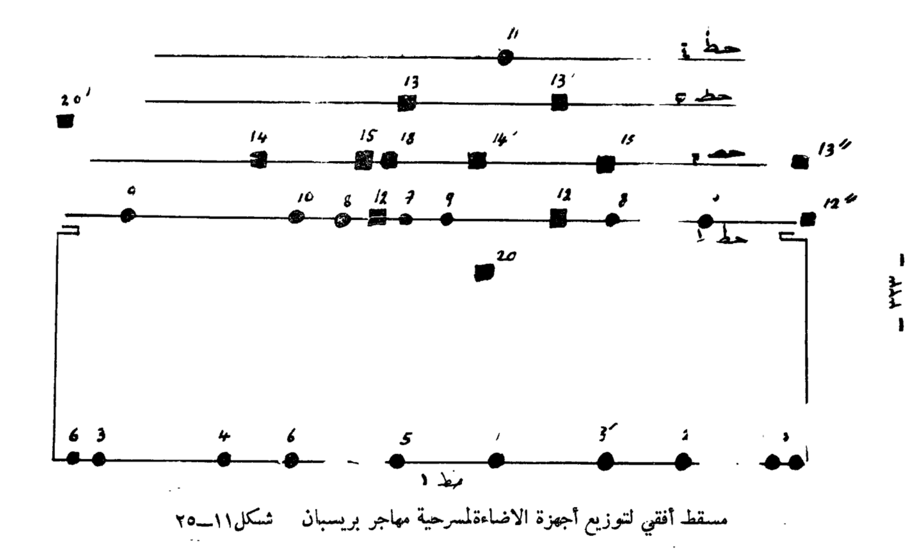
خط $\frac{١}{١}$ ١٤ نقطه

خط ١ ١٨ نقطه

نظام توزيع النقاط على المسرح لمسرحية

سواجر بريان

شكل ١١-٢٤



مسقط أفقي لتوزيع أجهزة الاضاءة لمسرحية مهاجر بريسبان   شكل ١١ــ٢٥

كشف بالاجهزة المستخدمة في اضاءة مسرحية مهاجـــر بريسبـــان

العدد	الموقع	الجهاز	اللمبة	الوصلة	المخفض	اللون	الوظيفة	ملاحظات
١	يسار مقدمة المسرح	اسطواني مركز	٥٠٠وات	٤	٢	ازرق	عام	
٢	يسار مقدمة المسرح	اسطواني مركز	٥٠٠وات	٦	٢	اصفر قشي	عام	
٣	البئر	أسطواني مركز	٥٠٠وات	٩	١	أزرق	عام	
٤	البئر	أسطواني مركز	٥٠٠وات	٣	١	أصفر قشي	عام	
٥	خلف البئر	أسطواني مركز	٥٠٠وات	١٧	٣	أزرق	عام	
٦	خلف البئر	أسطواني مركز	٥٠٠وات	١٤	٣	أصفر قشي	عام	
٧	اضاءة البلدية	أسطواني مركز	٢٥٠	١٢	٤	اصفر قشي	خاص	
٨	يمين وسط مقدمة المسرح	أسطواني مركز	٢٥٠	١٠	٥	اصفر قشي	خاص	
٩	يمين وسط مقدمة المسرح	اسطواني مركز	٥٠٠وات	١٥	٦	اصفرداكن	عام + خاص	
١٠	يمين المسرح	اسطواني مركز	٥٠٠وات	١٥	٦	أزرق	عام + خاص	
١١	يسار المسرح	كـروي	٢٥٠	١/١	٧	ازرق	عام	
١٢	يسار المسرح	كروي	٢٥٠	١/١	٧	اصفر	عام	
١٣	وسط المسرح	صندوقي	٢٥٠	١/١٠	٨	أزرق	عام	
١٤	وسط المسرح	صندوقي	٢٥٠	١/١٠	٨	أصفر	عام	
١٥	يمين المسرح	كروي	٢٥٠	١/٧	٩	اصفر	عام	
١٦	يمين المسرح	صندوقي	٢٥٠	١/٧	٩	اصفر	عام	
١٧	اضـــاءة الشجـــرة والخنجر	صندوقي	٢٥٠	١/٩	١٠	اصفر قشي	خاص	

العدد	الموقع	الجهاز	اللمبة	الوصلة	المخفض	اللون	الوظيفة	ملاحظات
١٨	الكنيسة	صندوقي	٢٥٠	٤/٢	١١	اصفر قشي	خاص	
١٩	غسل المسرح ومؤثرات	شمسه	٢٠٠وات	١/٨	١٢	بنفسجي	غسل ومؤثرات	
٢٠	غسل المسرح ومؤثرات	شمسه	٢٠٠	١/٤	١٢	أزرق	غسل ومؤثرات	
٢١	غسل المسرح ومؤثرات	صندوقي	٢٥٠وات	١/٤	١٢	بنفسجي	غسل ومؤثرات	بروفيل يسار المسرح
٢٢	غسل المسرح بالضوء الليلي	شمسه	٢٠٠	٤/١	١٣	الازرق + الاصفر	ضوء الليل	
٢٣	غسل المسرح بالضوء الليلي	شمسه	٢٠٠	٣/١	١٣	الازرق + الاصفر	ضوء الليل	
٢٤	ضوء القمر	شمسه	٢٠٠	٣/١	١٣	الازرق	خاص	
٢٥	غسل المسرح بضوء النهار	شمسه	٢٠٠	٢/٤	١٤	الاصفر القشي	ضوء النهار	
٢٦	غسل المسرح بضوء النهار	شمسه	٢٠٠	٤/٢	١٥	الاصفر القشي	ضوء النهار	
٢٧	غسل المسرح بضوء النهار	شمسه	٢٠٠	٢/٢	١٥	الاصفر القشي	ضوء النهار	
٢٨	غسل المسرح بضوء النهار	شمسه	٢٠٠	٢/٢	١٥	الاصفر القشي	خاص	
٢٩	موقع انا (تحت الشجرة)	كروي	٢٥٠	١/٦	١٨	الاصفر القشي	خاص	
٣٠	البئر	شمسه	٢٠٠	١/٣	٢٠	احمر	خاص	
٣١	ديكور البلدية (بدروم)	لمبه	١٥	١/١٣	٢٠	أحمر	خاص	
٣٢	فانوس على يسار المسرح	لمبه	١٥	١/٤	١٢	احمر	خاص	فانوس

توزيع الاضاءة على مشاهـد مسرحية مهاجر بريسبان

ليـلا

اطفاء القاعة
اضاءة المسرح (غسيل ليلا) + القمر
اضاءة العربة (مصباح العربة)
تحرك المهاجر الى اسفل يسار المسرح ←← الوسط
تحرك المهاجر حول البئر ←← يمنى المسرح وحتى البئر
خروج العربة ووفاة المهاجر عند البئر Dim

نهـارا

انارة كل المسرح مع اطفاء القمر
وقوف الطبال اسفل يسار المسرح ←← العمدة + السكرتير
انارة البئر بضوء دافيء
انارة في مقدمة الشجرة اثناء حوار السكرتير والسيدات
تركيز على انارة البئر وخفض ضوء المسرح بعد خروج الجمهور
Dim

ليـلا

آنا تحت لشجرة
بنيفيكو + سيتشيو (المصباح)
مع انارة البئر
تحرك الاثنان الى يسار مقدمة المسرح
انارة البلدية «الاستقبال + المطبخ»
تركيز على آنا ثانية Dim

نهـارا

اضاءة شاملة للمسرح
اضاءة حول البئر
السكرتير عند البلدية مع الثلاث زوجات
تأثير خاص على باربى بعد أن صعق لتأثير المال عليه Dim

انارة الصالة	استراحة

ليـلا

أصواتا وموسيقى

ــ دخول بيكالوجا مع زوجته وجلوسهم يمنى مقدمة المسرح

ــ تحول الاثنان حول الشجرة

ــ انتقل الاثنان الى يسار المسرح

(في قراءة الرسالة « اضاءة جانبية Profile على بيكالوجا وزوجته »

ــ خروج الاثنين ودخول لورا + سكاراملا
الاثنان في حركة دائبة

ــ اضاءة الاثنان بوساطة اضاءة البئر تحت الاضاءة الليلية .

ــ مع الموسيقى تتأكد الاضاءة على الكنيسة في ختام المشهد

Dim

اعتام المسرح

« مشهد الحلم » تتغير الاضاءة الخاصة فى هذا المشهد

من شخصية الى شخصية اخرى كالاتي :

١ ــ آنا

٢ ــ المهاجر ←——— تحركه نحو آنا

٣ ــ انارة عند الفراش يسار المسرح

٤ ــ السكرتير

٥ ــ آنا عند البئر مع المهاجر

٦ ــ السكرتير

٧ ــ القس

٨ ــ آنا

انارة ليليـــة

ــ دخول سيتشيو بالمصباح الى آنا عند الشجرة

ــ باربى وماريا عند البئر

ــ باربى وماريا على يسار المسرح

ــ انارة القمر

ــ مشهد القتل (انارة شمسه حمراء)

ــ تركيز ضوء على الكنيسة

ــ انارة عامة للجمهور حول الكنيسة مع ابقاء انارة الكنيسة والقس

ــ انارة على الخشبة Dim

المسرح معتما

مشهد الصلبان

ــ مع اعتام المسرح يوجه الضوء (خافتا) على الصلبان

ــ ثم اعطاء اضاءة على آنا على يسار المسرح

Dim

انارة الصالة **استراحة**

نهارا

ــ دخول العجوز

ــ خروج القس والعمدة من الكنيسة

- تجمع اهالي القرية
- صلاة الجماهير (اعتام اضاءة مقدمة المسرح) والتأكيـد على تجمـع الجماهـير •
- وداع لباربي في مشهد حزين
- خروج الجمهور من الكنيسة
- تحول المسرح الى الليل

Dim

ليـلا

- الحوذي + المهاجر
- بعد صوت الكلاب (اضاءة فانوس العربة)
- انارة خاصة على المهاجر على يسار المسرح

  انارة خاصة للمهاجر حول الشجرة

  انارة خاصة للمهاجر حول البئر
- بخروج العربة ينتهي العرض المسرحي •

Dim

اناره الصالة

بذلك نقدم مفاتيح الانارة لكل لحظة مسرحية (تكوين ضوئي)موضحا قدرة كل جهاز على الدمرز لكل تكوين على حدة ••

مسرحية : مواطن بريستان

رقم التكوين : ①

العمق	الأفقي	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9																					
8																					
7																					
6																					
5													●	●							
4								●													
3																					
2																					
1																					

دخول العرب (العبيد)

ملاحظات : بالاضافة إلى تأثيرات الرعد والبرق بنتج وخفض الاضاءة الفيضية

مسرحية : مهاجر بريسبان

رقم التكوين : ٢

الدرجة	المخفض	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9																					
8																					
7																					
6																					
5												✱	✱								
4		✱	←	←	✱	←	✱	✱													
3																					
2																					
1																					

ملاحظات : المهاجر حول البئر "ليلاً"
مع إضافة (٢) ثم (١).

مسرحية : قطاع برسباني

رقم التكوين : ③

الدرجة	المقطع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		
8																					
7		●	●	●																	
6																		●			●
5																					
4																					
3																					
2																					
1																					

ملاحظات : تجمع أهل القرية "نزارا"

مسرحية: مهاجر بريسبان

رقم التكوين: (٤)

المدرج	المنخفض	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9																					
8																					
7																					
6																					
5						●		●			●			●	●						
4																					
3		●	●	●															●		●
2																					
1																					

ملاحظات: "آنا" تحت الشجرة "ليلا" وسيتشيو وبنفيكو والمصباح

مسرحية: مهاجر بريسبان

رقم التكوين: ٥

المحور	المختص	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●			●		
8																					
7																					
6																					
5																					
4																					●
3																					
2																					
1																					

ملاحظات: • دخول الأزواج "نظاما"

بانتهاء هذا المشهد يتم الإعتام وإنارة الصالة ذ الاستراحة الأولى

مسرحية: سلاجر برليسابه
رقم التلوين: ⑥

المستوى	الخفض	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9																					
8																					
7																					
6																					
5														✖	✖						
4																					
3		●	●			✖	✖				✖										
2																					
1																					

ملاحظات: إعتام الصالة أولا - ثم إضاءة بيكالوريا حول البئر "ليلا"

مسرحية : سلاطين بريسبان

رقم التكوين : ⑦

الدرجة	المنخفض	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9																					
8																					
7																					
6																					
5																					
4																					
3																					
2																					
1																					

ملاحظات: مشهد الحلم متعدد الإضاءات ويعتمد على مواقع الشخصيات المسرحية حسب ظهورهم: آ نا عند البئر - السكرتير يمين مقدمة المسرح - المطاعم أعلى يمين المسرح - البنات أمام الكنيسة - السكرتير ثانية - البئر - السكرتير ثانية - القس يسار مقدمة المسرح - السكرتير ثانية - آ نا حول البئر

مسرحية: ماجد بريسبان

رقم التكوين : ⑧

الدرجات	الشخص	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9																					
8																					
7																					
6														●							
5		●	●	●		●															
4																					●
3																					
2																					
1																					

ملاحظات : مشهد القتل "بارف وماريا" لميلا
تم انفاذات "٣" ثم "٢" ثم "١" لتأكيد الحدث

سرميث : ماجد بريسان
رقم التكوين : ⑨

الدرجة	المنخفض	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9																					
8																					
7																					
6											●		●	●							
5																					
4																					●
3																					
2																					
1																					

ملاحظات : الكنيسة والصلاة " ليلا "

مسرحية: مهاجر بريسبان

رقم الكلوين: ⑩

الدرجة	المنخفض	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9																					
8		●																			
7																					
6													●								
5			●	●		●															
4																					●
3																					
2																					
1																					

ملاحظات: مشهد الصلبان وآنا (إضاءة رمزية) متعددة المواقع
ثم إضوفات (٣) ثم (٢)
بانتهاء هذا المشهد يتم الإعتام ثم إضاءة الصالة للاستراحة الثانية

مسرحية : مراجد بيسان

رقم التلوين : (11)

الدرجة	المختص	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		
8																					
7																					
6																					
5																					
4																					●
3																					
2																					
1																					

ملاحظات: إعتام اضاءة الصالة - ثم إضاءة مشهد السكرتير حول المنصة يمين مقدمة المسرح مع سبنفيكو "نترا"
مع ملاحظة تخفيض الإضاءة إلى نصف معدلها في شريحة الصلاة

مسرحية: ساحر بريسان
رقم التكوين: (١٢)

الدرجة	المنخفض	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10																					
9																					
8																					
7																					
6																					
5														●	●						
4																					
3			● ←	●	←	●															✗
2																					
1																					

ملاحظات: دخول الطاهر الجديد والحوذي "ليلا"
بانتهاء المشهد يتم إعتام خشبة المسرح وإضاءة الصالة وبذلك ينتهي العرض المسرحي .

اضاءة الباليه والرقص الحديـث

تستخدم فى اضاءة الرقص والباليه نفس الاجهزة التي سبق أن تحدثنا عنها في اضاءة العروض الدرامية ، وان كانت اضاءة الرقص تختلف باختلاف انواعه الثلاثـة .

١ ــ الباليه الكلاسيكي (التقليدي)
٢ ــ الباليـه الحديـث .
٣ ــ الرقص الحديث .

والباليه الكلاسيكي مثل بحيرة البجع وكسارة البندق ، يعتمـد على القصص الرومانتيكية ، أما الباليه الحديث فيعتمد على قصص خيالية والحركـة هي أساس العـرض .

اما الرقص الحديث ، فأنه يعتمد على حركة الراقص للتعبير بحرية عن انفعالاته وأحاسيسه الداخلية ، لذلك فأن الاضاءة اللازمة لهذه الانـواع المختلفة من الرقص ، تختلف من نوع الى آخر من ناحية الكثافة وخلق الجو الملائم لكل منها ، ففي حالة الرقص الكلاسيكي ، فان الاضاءة اللازمة للعرض لا تعتمـد على الجوانـب الخيالية في تكوين اللوحات الفنية كمـا هـو الحال في الرقص الحديـث ، وان كان يقـوم اساسـا علـى الجانـب الواقعـي .

على ان اضاءة الباليــه الكلاسيكي لها شروط تقليدية في اضــاءة الشخصيـات بأبعادها الثلاثة الملائمـة في علاقتها بالارضية الخلفية .

أما اضاءة الباليه الحديث ، فانهـا تعتمد على الاسلـوب الـرمزي لتشكيل الراقصـين في حركتهم الديناميكية .

ولا شك ان اضاءة الرقص الحديـث ، ان هي الا تعبير حـي للحظة التي يتحرك فيهما الراقص على الخشـبة ــ وهنا نجـد ان الاضاءة عـامل أسـاسـي لخلق الجو او المنـاخ الملائم لتلك التكـوينات التشـكيلية الحركيـة على المسـرح .

والواقـع ان اضاءة الرقص ، تشـمل اكبر مسـاحة على خشـبة المسرح ، كما ان مناظر الخلفية بعيدة عن مواقع الرقص ذاتها •

وفي أغلـب الاحيان تكون المنـاظر في خلفية التكويـن الحـركي فوق الخشـبة ، مع مراعـاة ان تكـون الخشبة خالية من أي مستويـات مرتفعة (مساطب) التي عـادة ما توجـد لأغراض الدراما فـوق الخشبة المســرحية •

والاضـاءة المطلوبة لعروض الرقص عامة ذات كثافة عـالية ، حتـى يمكن ابراز الراقص في ابعـاده الثلاثة او الراقصين في تشكيلاتهم الحركية، لذلك فان الاجهزة المستعملة لهذا الغرض ، تحتاج الى لمبـات ذات قـوة تتفاوت ما بين ١٠٠٠ وات الى ٣٠٠٠ وات لكل جهاز من الاجهزة الاسطوانية الكبـــيرة •

اما اجهزة الفريزنيل ٨ بوصات فتتراوح قوة لمباتها ما بين ٧٥٠ الـى ١٠٠٠ وات •

وفي اضاءة البـانوراما ، نجد ان امشاط الاضـاءة والشماسي كافية لتحقيـق ذلك الغرض ، يضاف الـى هذه الاجهزة ، جهاز طارح الضـوء « البروجكتور » الذي يتابع حركـة الراقصين بضوء مركز من مكان الى آخـــر[١١] •

اضاءة الاوبـرا

تعتبر الاوبرا مزيجـا من الدرامـا والموسيقى ، وبذلـك نجـد ان عروض الاوبرا تتصف بالواقعية في تصـميم الاضاءة الخاصـة بهـا ، وفي هذه الحالة نجـد ان الـوان الضوء المستعملـة لهذه العـروض اكثـر وصوحـا وذات تأثـير واقعـي عنها في اضـاءة الدراما التقليدية •

والعرض الاوبرالي يشتمـل على عدد كبـير من المشاهـد ، لكـل

---

(١١) Joel E. Rubin & Leland H. Watson, Theatrical Lighting. ... Practice (N.Y: Theatre Arts Books, 1954) PP. 31—37.

متشـهد من هذه المشـاهد اضاءة خاصة ، ولـذا فان مصـمم الاضـاءة مسؤول عن اختيار مايناسـب كل لحظة في العرض الاوبرالي •

على ان اضاءة الاوبرا واضـاءة الباليه متشابهان من ناحية التكنيـك ونوعيـة الاجهزة المطلوبـة لاضاءة كلا النوعـين ، ولكـن من النـاحية الفنية ، لايمكـن معاملة الاوبـرا بنفس المعـاملة التجـريدية كما هـو الحال ، في اضـاءة الباليـه •

اما عن اضـاءة الاوبرا التقليدية ، فأنها تعتمد على الاضاءة الارضية في مقدمة الخشبة « الابرون » ، وكذلـك اضاءة الامشـاط والشماسـي المدلاة من أعلى الخشبة ، ثم الكشافات الاسطوانية • اما من البلكون، واما في سقف الصالة ، أو الكوبري خلف البروسنيوم بأجهزة الفريزنيل •

وفي الاوبرا الحديثة بدأ التأكيد على الموسيقى ، والغنـاء وتحـولت هذه العـروض الـى الواقعيـة المختـارة ، أو مـا يسـمى بالواقعيـة الرمزية[١٢] • وهنا يقف مصـمم الاضاءة أمـام عدة تساؤلات هي :

١ ــ ما هو الجو المناسـب لهـذا النـوع مـن العـرض الحـركـي الغنـائي ؟ وما اذا كانت الاوبرا كوميدية او أوبرا تعتمـد علـى الروح التراجيدية الكوميـدية او التراجيدية ؟

٢ ــ ما هي الجوانـب الطبيعية التي يمكن مصمم الاضـاءة ان يؤكـد عليهـا •

٣ ــ التكوين المتـحد او التوافـق ما بـين المغنـين والكـورال علـى الخشـبة •

غير اننا لا ننسى ان اضـاءة الاوبـرا في أشـد الحاجة ، الـى عنصر الخيال والابتـكار من جانـب مصمم الاضـاءة ، للتعبـير عـن هذا الجو وعـن الحركة للعرض الاوبرالي ، حتى يتحقق التكوين المتكامل فـوق المنصة المسرحية •

---

(١٢) Ibid. PP. 37—42.

اضاءة العروض الموسيقية المرحة

تعتمد أغلب العروض الموسيقية المرحة اما على النصوص الرومانسية او التراجيدية • ولكن في أغلب الاحيان تكون النصوص قائمة على الروح المرحة التي تخدم الغرض الفني المطلوب ، وباستخدام الاضاءة يمكن تشكيل العديد من الصور الخلاقة التي تخدم هذا النوع من العرض •

وتعتمد هذه العروض على التحرر من اطار الواقعية الملتزمة ، كما ان الخيال يلعب دورا كبيرا في اعداد الاضاءة الملونة لهذا العرض ، وكذلك (الحوار) في العرض الموسيقي المرح ملىء بالسخرية ، وهذا بدوره يحتاج الى الضوء الابيض او الضوء القريب من الابيض ، لابراز هذه السخرية ، كما ان العرض يحتوى على مشاهد راقصة وكورس ، وهذا يحتاج الى نوعية اضاءة ملونة تناسب الحركة ولون الازياء للراقصين •

وفي بعض العروض الموسيقية المرحة ، نجد ان بعض مشاهدها يتطلب الوانا قاتمة لتأكيد احداث مؤثرة مع عدم التأثير على الاطار المرح في أغلب مشاهد العرض •

اما عن نوعية الاضاءة لهذه العروض • فانها تعتمد على امشاط الاضاءة المدلاة من السوفيتا ، واغلب الوانها هي اللون الاحمر ، والاحمر الفاتح ، والاحمر الداكن ، والاصفر والازرق ، ولكل لون من هذه الالوان دائرة كهربائية منفصلة ومتصلة بمخفض واحد منفصل •

أما عن غسل وتلوين المسرح ، فانه يتم بوساطة أمشاط بألوانها الاولية ، الازرق ، والاحمر والاخضر والابيض •

اما عن اضاءة مواقع الحركة المسرحية فيتم ذلك بوساطة كشافات

اسطوانية ذات عدسات مركـزة وكشافات فريزنيل ذات عدسات مدرجـة وذلك بالاضافة الى اضاءات جانبية تبرز خطوط أجسام الراقصين (سلويت في بعض لحظـات العرض •

ونقدم بعض مقترحات فى كيفية اختيار الالوان المناسبة لهذه العروض الموسيقيـة المرحـة •

أ ـ لاعطاء التأثير الخيالي العام باللون الازرق

ـ اضاءة مقدمة الخشبة (الابرون)	بنفسجي باهت / ٣٦
ـ الماسورة / ١	ازرق متوسط / ٣٢
ـ الماسورة / ٢	ازرق القمر / ١٦
ـ اجناب الخشبة	ازرق غامق / ١٩

ب ـ لاعطاء التأثير الدافىء باللون الاحمر

ـ الاضاءة لمقدمة الخشبة	أزرق متوسط / ٣٢
ـ الماسورة / ١	احمر فاتح/٢٣ مع ضوء ابيض
ـ الماسورة رقم ٢	بنفسجي / ٢٥
ـ الاجناب للخشبة	وردي متوسط / ١٠

جـ ـ لاعطاء التأثير الدافىء بالاحمر والاصفر معا :

ـ الاضاءة لمقدمة الخشبة	أحمر مصفر / ٨
ـ (الهرسة) الماسورة /١	أحمر فاتح / ٢٣
ـ الماسورة / ٢	أحمر وردي / ١٠
ـ اجناب الخشبة	أحمر عنابي/٤ متوسط (١٣)

واجبات مصمم الاضاءة المسرحية عنـد تصميـم اضاءة اي عرض مسرحـي

يجب على مصمم الاضاءة المسرحية قبل البدء في تصميم اضاءة ايـ

(١٣) bid . PP. 49—58.

مسرحية او أي عرض أيا كان نوعه ، قراءة النص بدقة ومعرفة كل تفاصيل النص ، كما يجب قراءة النص عدة مرات حتى يتفاعل واحداث النص ، ومن ثم يسأل نفسه هذه الاسئلة :

- ماهو الجو المناسب للمسرحية ؟
- ما هو الجو الانفعالي ؟
- ماذا يريد كاتب المسرحية من وراء كتابة هذا النص ؟
- هل هي مسرحية جادة ؟
- هل هي مسرحية كوميدية ؟
- هل هي مسرحية ميلودرامية ؟
- ما هو أسلوب المسرحية وطرازها ؟
- ما هي كميات الاضاءة اللازمة لكل مشهد ؟
- ما هي الالوان المناسبة لخلق الجو الدرامي المطلوب ؟
- ما هو التوزيع اللازم لتحقيق هذا الهدف التشكيلي الدرامي ؟
- ما زمن المسرحية ؟
- ما زمان ومكان المسرحية ؟
- هل الاضاءةالمطلوبة طبيعية ام رمزية ام تجريدية ؟
- أنواع البواعث المطلوبة لهذا العرض

هذه بعض لاسئلة التي يجب ان تراود فكر مصمم الاضاءة بعد قراءته النص المسرحي ، وعند تصميم الاضاءة اللازمة •

وكثيرا ما تأتي الاجابات على هذه الاسئلة نتيجة اتصال المصمم بالمخرج وغيره من العاملين في الانتاج المسرحي ، ثم يأتى دور التصميم الذى يعتمد على أحساس وابتكار المصمم ذاته ، هذا بالاضافة الى خبراته العملية في كيفية توزيع الاجهزة وتوصيلاتها الكهربائية واختيار الالوان المناسبة لكل موقع •

وتتيجة لهذه الاحاسيس والمعلومات والخبرات يضع المصمم تصميم الاضاءة على مساقط افقية وقطاعات جانبية ، مع تقديم قوائم بالاجهزة

ووصلاتها وقدرات اللمبات وانواع الاجهزة والمخفضات التي تناسب كل مشهد •

ولا يفوتنا في النهاية ، أن نذكر ان من واجبات مصمم الاضاءة ، الالمام الماما تاما بالدراما لكي يكون لديه الاحساس الفني ــ الدرامي الذي يساعده على خلق الجو الدرامي اللازم لاي عرض مسرحي •

ومما تقدم من دراسات علمية وتطبيقية لاجهزة الاضاءة ووظائفها ونظريات الضوء واللون وكيفية ممارسة ذلك على خشبة المسرح لتقديم عروض ملونة ناجحة ، يحسن ان نذكر هنا ان الاضاءة ما هي الا فن من الوان الفنون المختلفة لانها تعتمد على الاحساس التشكيلي لمصمم الاضاءة والدراسة الكافية بنوعية الدراما وفنية الكهرباء ، علما بأن الاضاءة تقوم على ما وصل اليه عالمنا اليوم من تطور فى مجال التكنولوجيا ، وقد اتضح ذلك جليا في مناقشاتنا لاجهزة التحكم فى الاضاءة والمفاهيم العلمية للضوء واللون •

الفصل الثاني عشر

مصطلحات فنية في الاضاءة المسرحية

مقدمــة :

لما كانت اكثر المراجع العلمية في مجال المسرح ، تنشر باللغات الاجنبية وبخاصة اللغة الانجليزية ، فقد رأيت أن أعرض بعضا منها فى هذه الدراسة، ومعنى كل منها باللغة العربية ، حتى يستفيد الدارس من تتبع كل جديد في هذا الحقل من فنــون المسرح •

كما قد تعينه هذه المصطلحات على أن يتعرف على المعاني الصحيحة لكــل مصطــلح •

ــ باب أو فتحة في كشاف الاضاءة ــ يمكن من خلالها تغيير اللمبة • Access Door.

ــ وصلة قصيرة من السلك ــ لوصل الاسلاك بعضها بالبعض الاخر • Adaptor

ــ التيار التبادلي « متغير الاتجاه » Alternating Current

ــ خامــة من الالمونيوم لعواكس الكشافات Alzak

ــ هي وحدة قوة التيار الكهربائي • ويرجع ذلك الاسم الى اندريــــه ماري امبير العالم الفرنسي ١٧٧٥ــ١٨٣٦ Ampere

ــ عامــود الكربــون Arc

ــ كشاف عامود الكربون ــ وينتج على استخدامه قــوة ضوئية عاليــة للغايــة • Arc Spotlight

ــ منطقة الاضاءة على خشبة المسرح ــ وعادة ما تقســم الخشبة الــى

ستة مواقع تمثيل ، كل موقع له كشافات محددة ذات الوان دافئــة وبــاردة • Area Lighting

ــ المخفض ذو المحــول الالي • Autotransformer Dimmer

ــ كشاف اضاءة صغير ذو قوة محددة من الضوء مابين ١٠٠ وات الــى ٤٠٠ وات • Baby Spot

ــ اضاءة الممثل بزاوية ما بين ٩٠° الى ١٨٠° Back Lighting

ــ اجهزة اضاءة « كشافات اسطوانية » تستخدم فى اضاءة مواقــــع التمثيــل فى مقدمــة الخشبة • Balcony Lights

ــ عندما يصل المخفض الى أعلى درجة من الاضاءة بأقصى سرعة • Bang Up

ــ وحدة من وحدات التحكم وتشمل مجموعة من المخفضات والقوابس « فيوز » وكثيرا ما توجد اسفــل الخشبة او على الخشبة أو علــى الشـــواية • Bank

ــ شرائح معدنية على فتحة كشاف الاضاءة تتحكم فى زوايــا الضــوء الصــادر منــه • Barn Door

ــ ما سورة حديد $1\frac{1}{4}$ بوصـــة (هرسة) لتثبيت اجهزة الاضاءة أعلــى الخشبة وعادة ما تكون مدلاة بأسلاك من الشواية • Batten

ــ كشاف بعاكس أقرب شبها من الشمسه ــ يعطــى ضــوءا منتشــرا « اضاءة غامرة » ويصلح في اضاءة البانوراما أو غسل خشبة المسرح • Beam Projector

ــ اعتام كامل للمسرح بوساطة اليد العمومية على لوحة التوزيع • B'ack out

ــ انصهار القابس « فيوز » او احتراق لمبة لاي جهاز • Blow

ــ اسم المشرف على لوحة التوزيع في غرفة الاضاءة • Board Captain

ــ الاضاءة التي تعتمد على الامشاط الافقيــة المدلاة مــن السوفيتــا

وتستعمل فى تلوين وغسل المسرح • Border Light

- الدائرة الكهربائية (خط كهرباء) • Branch Circuit

- درجة لمعـان الضوء Brilliance

- الغلاف الخارجي للمبة الكهربائية • Bulb

- كابل به أسلاك اما سلكان أو ثلاثة اسلاك لتوزيع التيار الكهربائي من لوحة التوزيـع الى الاجهزة • Cable

- زوايا أو خوص معدنية لتثبيت الكابل على جدران المسرح او سقوفه• Cable Clamp

- خطاف او قمطة لتثبيـت الكابلات • Cable Hook

- اقصى قدر من الامبير يمر بالموصلات والمجزئات الكهربية • Capacity

- قابس كهربائي « فيـوز » • Cartridge Fuse

- قمطة بقلاووظ لتثبيت اجهزة الاضاءة علـى المواسـير الرأسـية او الافقيـة • C—Clamp

- سلسلة معدنية لتعليق اجهزة الاضاءة كالامشاط مثلا او الشماسي • Chain Hanger

- تشـبع اللـون • Chroma

- اسماء تجارية لخامة البلاستيك او الجيلاتين الملونة • وتصـنع مـن مادة هلاميـة • Cinabex ‘ Cinemoid

الدائرة الكهربائية (خط كهرباء) Circuit

- قاطع الدائـرة الكهربائية • Circuit Breaker

- براواز معدني لحوائل الجيلاتين الملون يثبت على مقدمة فتحة الجهاز في زوايا معـدة لذلك • Color Frame

- قوس معدني به فتحات دائرية تضم ألوانا مختلفة ، ويـدور القرص امام عدسة الكشاف لاعطاء تأثيرات لونية متعددة • Color Wheel

- الالوان المتكاملة فى الدائرة اللونية • Complementry Colors

التكويـن اللونى اما بالتجانس او التبايـن • Color Composition

— عدساة مقعرة — محدبة • Concave—Convex Lenses

— نظام التركيز الضوئي باستخدام مجموعة من العدسات علــى جهــاز طارح الضوء او جهاز المؤثرات الضوئية « ماكاندليس » •
Condensing System

— موصل كهربائي « وصلة من السلك » • Conductor

— وصلة للكهربــاء • Connector

— تحويلة توزيع التيار لتحويل خط سير التيار الكهربائي •
Contactor

— لوحة التحكم في الاضاءة ، وعادة ما توجد فى المسارح الحديثة خلف الصــالة فى حجــرة الاضــاءة • Control Board

— الفيشة (النقطة) — التى يتم عليها توصيل اجهزة الاضاءة •
Convenience Outlet

— الالوان الرطبة « الازرق — الاخضر — البنفسجي (المزرق) » •
Cool Colors

— حبل توصيلة ذات جهد ضعيف • Cord

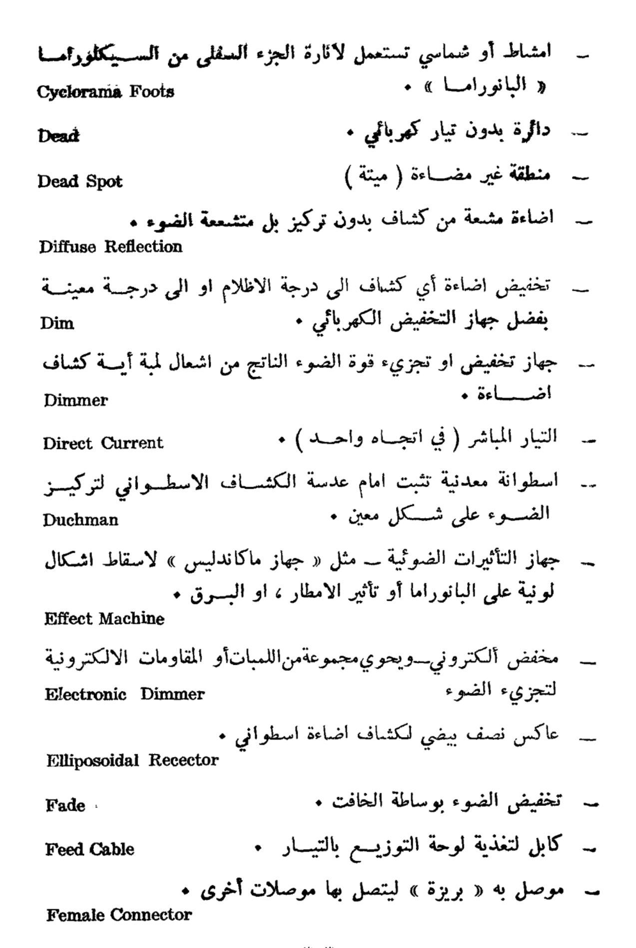
— سلم معدني متحرك او ثابت على اجناب الخشبة ليثبت عليهــا ســتة كشــافات صــغيرة • Cradle

— استعمال اليد المتبادلة على لوحة التوزيع لتخفيض اضاءة بعض الاجهزة « كشافات اضاءة » وانارة البعض الاخر فى نفس الوقت •
Cross Dim

— قائمة توضح مفاتيح المشاهد الخاصة بالاضاءة وهذه المفاتيح تحــدد بداية ونهاية كل مشهد على حدة حسب فترات النص المسرحي •
Cue Sheet

— أمشاط اضاءة اما ارضية او علوية لاضاءة السيكلوراما •
Cyclorama Border Lights

— شماس تستعمل لاضاءة الجزء العلوي من السيكلوراما •
Cyclorama Floods



ـ امشاط أو شماسي تستعمل لاثارة الجزء السفلى من السـيكلوراما « البانوراما » •
Cyclorama Foots

ـ دائرة بدون تيار كهربائي •
Dead

ـ منطقة غير مضـاءة (ميتة)
Dead Spot

ـ اضاءة مشعة من كشاف بدون تركيز بل متشععة الضوء •
Diffuse Reflection

ـ تخفيض اضاءة أي كشاف الى درجة الاظلام او الى درجـة معينـة بفضل جهاز التخفيض الكهربائي •
Dim

ـ جهاز تخفيض او تجزيء قوة الضوء الناتج من اشعال لمبة أيـة كشاف اضـاءة •
Dimmer

ـ التيار المباشر (في اتجـاه واحـد) •
Direct Current

ـ اسطوانة معدنية تثبت امام عدسة الكشـاف الاسطـواني لتركيـز الضـوء على شـكل معين •
Duchman

ـ جهاز التأثيرات الضوئية ـ مثل « جهاز ماكاندليس » لاسقاط اشكال لونية على البانوراما أو تأثير الامطار ، او البـرق •
Effect Machine

ـ مخفض ألكتروني ـ ويحوي مجموعة من اللمبات أو المقاومات الالكترونية لتجزيء الضوء
Electronic Dimmer

ـ عاكس نصف بيضي لكشاف اضاءة اسطواني •
Elliposoidal Rerector

ـ تخفيض الضوء بوساطة الخافت •
Fade

ـ كابل لتغذية لوحة التوزيـع بالتيـار •
Feed Cable

ـ موصل به « بريزة » ليتصل بها موصلات أخرى •
Female Connector

- الفتيل الموجود بداخل الغلاف الزجاجي للمبة ويشتغل عندما يتصل بالتيار . Filament

- علبة تجمع عددا من البرايز وتثبت اما فى ارضية الخشبة او على جدران المسرح . Fixture

- مفتاح لتحويل خط سير التيار من والى المخفض .
Flipper Switch

- شمسه بلا عدسة للحصول على ضوء مشع وغامر لغسل خشبة المسرح (اجهزة فيضية) . Floodlight

- المسافة ما بين مركز العدسة والتقاء اشعة الضوء «البعد البؤرى» .
Focal Length

- بؤرة الضوء نتيجة التقاء اشعة الضوء . Focal Point

- ضبط البعد البؤري لأي من اجهزة الاضاءة . Focus

- كشاف مجهز بعدسات تركيز لمتابعة الراقصين في العروض الاستعراضية .
Follow Spot

ويتم توجيهه من أعلى البلكون او فيخلفية الصالة من غرفة الاضاءة .

- اضاءة الابرون «مقدمة الخشبة» وتستعمل في ذلك امشاط الاضاءة .
Footlight

- كشافات صغيرة بقوة ١٥٠ وات تستعمل للاضاءة الارضية « الابرون » . Foot light Spots

- شرائح معدنية مثبتة على شاسية امام فتحة الكشاف لحجز الضوء الناتج عن الجهاز والتحكم فى زواياه . Framing Shutters

- كشاف اضاءة بعدسة مدرجة تساعد على انتشار الضوء . Fresnel

- عدسات فريزنل « مدرجة » تساعد على انتشار الضوء بحدود خارجية هادئة ، ويرجع ذلك الاسم الى اسم المصمم الفرنسي

اوجنتين جين فريزنيــل ١٧٨٨–١٨٢٧ •

Fresnel Lenses

– يطلق ذلك على المخفض عندما يصل أعلى درجة فى الانارة • Full

– أسطوانة معدنية تثبت في مقدمة كشاف الاضاءة لتقلل مــن فقــدان ايــة نسبة من الضوء الصادر من الجهاز • Funnel

– قابس – «فيوز» ينصهر عندما يزيد التحميل على الدائرة الكهربائية•
Fuse

– يطلق هذا المصطلح عندما يثبت جهازان من أجهزة الاضاءة او اكثر على دائرة كهربائية واحــدة • Gang

– شرائح الجيلاتين الملونة (مادة هلامية) لتلوين العروض المســرحية ، وتتعدد الوانها من البارد الى الساخن ، ويصل عدد الوانها الى المائة •
Gelatin

– برواز من المعدن يثبت به شرائح الجيلاتين الملونة ويوضــع داخــل زوايا معدنية فى مقدمة الجهاز أمام العدسة •
Gelatin Frame

– الاضاءة العامة للخشبة المسرحية ، ويستعمل فى ذلك ، أما الكشافات الاسطوانية أو الكشافات فريزنيل أو الامشاط أو الشماسي •
General Lighting

– اضافة عدد من الكشافات – اكثر من المطلوب – على مخفض واحــد ليحقق وظيفة تخفيض أقل من معدله ، ويتم ذلك عادة ليعمل المخفض بشــكل معتدل •
Ghost Load

– مخفض عمومي يتحكم في مجموعة من المخفضات متصلة بعدد مــن الدوائر الكهربائية • Grand Master Dimmer

– الخط الارضي « المحايــد » Ground

– الامشاط المستعملة في الاضاءات الارضية • Groundrow Light

- عندما يتم توصيل الخط الكهربائي الساخن الى لوحة التوزيع •
Hot

- اضاءة الصالة والبلكون ، ويتم التحكم فى هذه الاضاءة من غرفة الاضاءة •
House Lights

- كمية الانارة اللازمة على الخشبة التي تسمح بالرؤية للعرض المسرحي •
Illumination

- الصورة الناتجة عن جهاز التأثيرات الضوئية على السيكلوراما •
Image

- الضوء الناتج عن استعمال اللمبة الكهربائية •
Incandescent

- دائرة كهربائية حرة غير متصلة بأية مخفض •
Indeneedent Circuit

- العازل الكهربائي •
Insulation

- شدة او عظمة التيار وتقاس بمعدل الامبير •
Intensity

- بانوه — او لوحة تحوي خطوطا رأسية متصلة بالمخفضات ، وخطوطا أخرى افقية متصلة بالبرايز التي يتم عليها توصيل اجهزة الاضاءة • وبتوصيل الخطوط الرأسية والافقية معا ، يتم التوزيع والتحكم فى الاضاءة على خشبة المسرح •
Interconnecting Pannel

- باستعمال اليد العمومية ميكانيكيا أو يدويا، يمكن التحكم بعمل مجموعة من المخفضات فى وحدة بدلا من عمل كل واحد منها منفصلا •
Interlock

- اطفاء جميع اللمبات على الاجهزة بشكل كلي أو قطع التيار عموما •
Kill

- سكينة توصيل او قطع التيار •
Knife Switch

- اللمبة المستخدمة على اجهزة الاضاءة ، وان كانت تختلف باختلاف نوع الجهاز وحجمه وسعته •
Lamp

- قاعدة اللمبة — اما قلاووظ (برغي) او مسمار (سن) • أو ضاغطة •
Lamp Base

ـ لكل لمبة عمر معين ويقدر ذلك العمر بالساعات • Lamp Life

ـ الكابلات والموصلات المغطاة بطبقة من الرصاص داخل جدران المسرح • Lead Caples & Lead Connectors

ـ جهاز اسطواني بعدسة اما محدبة او مدرجة من انتاج شركة : (سينشري الامريكية) وهو من تصميم : ليفي ، كوك • Leko, Lekolite

ـ عدسات كشافات الاضاءة ومنها المحدبة ، المقعرة ، المحدبة المقعرة والمدرجة • Lenses

ـ مصمم الاضاءة المسرحية • Light Designer

ـ قائمة تحدد مواقع الاضاءة لمشاهد النص المسرحي • Light Script

ـ سمي هذا البروجيكتور باسم مصممه : « ادولف لينا باخ » وهو جهاز مؤثرات ضوئية ، وعبارة عن صندوق خشبي أو معدني مدهون بالاسود من الداخل ، مضاء بلمبة عادية ذات قوة عالية ، ويوضع على فتحة الصندوق الشريحة الملونة او السلويت المراد اسقاطه على السيكلوراما • Linnebach Projector

ـ التحميل على الدائرة الكهربائية وتقاس اما بالامبير او الوات • Load

ـ فيشة (ذكر) تثبت على الموصل لتوصيل اجهزة الاضاءة على الدائرة الكهربائية المحددة لها • Male Connector

ـ مخفض عمومي ، يتحكم في أكثر من مخفض صغير • Master Dimmer

ـ مفتاح عمومي او سكينة عمومية لقطع وتوصيل التيار الكهربائي الى داخل المسرح • Master Switch

ـ الاضاءة اللازمة التى تساعد على خلق الجو المسرحي الملائم للنص ،

سواء أكان ذلك تراجيديا أم رومانتيكيا أم كوميديا •

Mood Lighting — اضاءة الاپليك او الشمعدان ، وهي اضاءات تبعث على صفة الزمان والمكان للمشهد المسرحي •

Motivation — موصل به برايز ، وعليها يتم توصيل اثنين أو ثلاثة موصلات فرعية بكل منها فيشة •

Multiple — من ناحية اللون — فهو اللون المحايد (مثل الاسود ، الرمادي ، الابيض) ، من ناحية الكهرباء ، فانه الخط الارضي أو ما يسمى بالخط المحايد •

Neutral — اسلاك بلا تيار كهربائي •

Off — وحدة المقاومة وسميت باسم : جورج سيمون أوم ١٧٨٧—١٨٥٤ وهو عالم الماني •

Ohm — جهاز فيضي يستخدم فى العروض الاستعراضية ، سمى بأسم اول عرض موسيقى «اولفيت» •

Olivette — سريان التيار في الاسلاك ولوحات التوزيع •

On — الشخص المتمرن على ادارة اجهزة التوزيع والتحكم في الاضاءة •

Operator — بلا ضوء « ويحدث عندما تحترق اللمبة او المخفض » •

Out — البريزه (النقطة) المخرج الكهربائي ، ويوجد اما على الخشبة أو على الحائط للمسرح •

Outlet — اكثر مما تتحمله الدائرة الكهربائية « او المخفض » •

Overload — لوحة توزيع الاضاءة وهى شبيهة بشكل لوحة التليفون •

Patch Panel — لوحة توزيع وتحكم ذات مخفضات صغيرة ، وتشبه شكل البيانو ويسهل حملها من مكان الى اخر •

Piano Board — اشعاع رفيع من جهاز الاضاءة •

Pin Spot

— ماسورة (بوري) تركب عليها الاجهزة «هرسة» مدلاة من السوفيتا اعلى الخشبة .
Pipe

—سلم حديدي يثبت عليه الكشافات وعادة ما يكون على اجناب الخشبة .
Pipe Stand

— عدسة ذات سطح محدب واخر مستو ، وهذا النوع يستخدم على الكشافات الاسطوانية .
Piano—Convex Lens

— التشكيل بالضوء الملون لتحقيق الابعاد الثلاثة للاشكال المرئية على الخشبة المسرحية .
Plasticity

— نظام اعداد المشاهد مسبقا ، أي اعداد الكشافات لكل مشهد على حدة قبل بداية العرض ، ويتحقق ذلك بوساطة اجهزة الكترونية حديثة ظهرت فى شركات استراند وسينشري وغيرها من الشركات .
Preset

— في المحول الكهربائي يوجد قضيب متصل بالتيار ويسمى بالقضيب الاولى .
Primary Coil

— اسقاط ضوء أو شكل أو صورة على السيكلوراما .
Projection

— الشاشة التى يتم اسقاط الصورة عليها ، عادة ما تكون السيكلوراما الخلفية (السايك) .
Projection Surface

— فانوس سحري ، أو جهاز تأثيرات ضوئية مجهز للمسرح .
Projector

— طريقة التخفيض النسبي أو التدريجي « بنسبة واحدة وبدرجة واحدة » .
Proportional Dimming

— الواقعية
Realisim

— العاكس ، وتتعدد انواعه حسب نوع الجهاز . « كشاف الاضاءة »
Reflector

— المخفض ذو المقاومة ، ينظمه الامبير بوساطة عدة مقاومات بالجهاز

ويستعمل هذا الجهاز على المسرح . Resistance Dimmer

ـ مخفض ذو مقاومة ، ويستعمل فى المنازل والمحال العامة .
Rheostat

ـ جهاز المؤثـرات الضوئية . Sciopticon

ـ شمسة لها عاكس نصف بيضي . Scope (Scoop)

ـ القضيب الثانوي في المحول الكهربائي ويتصل بالجهاز .
Secondary Coil

ـ قائمة بالمخفضات وتحديد قراءاتها ، وكذلك المفاتيح والدوائر الكهربائية اللازمـة لكل مشهد من مشاهد العرض المسرحي . Setup Sheet

ـ هو اللون الذى يبدو أقل لمعانا من اللون الرمادي . Shade

ـ شريحة لونية تستعمل على الفانوس السحري . Slide

ـ رفع او خفض الضوء ببطء شديد يبدو كأن الشخص فى حالة تلبـس بسرقـة . Sneak

ـ اضاءات خاصة لمشاهد معينة . Specific Lighting

ـ أي كشاف اضاءة ذي عدسة وعاكس ، سواء أكان ذلك صـغيرا ام كبـيرا . Spot ight

ـ كابلات التوصيل على المسرح وتضم ثلاثة أسلاك مغطاة بالكاوتشـوك من الخـارج . Stage Cables

ـ الفيشة على الموصـلات . Stage Plug

ـ البريزة (نقطة التقاء) داخل علبة معدنية على الخشـبة أو كوبـري البروسنيـوم . Stage Pocket

ـ عدسـة مدرجـة . Step Lens

ـ امشاط اضاءة أفقية ذات لمبات متعددة ، وتضم اما ثلاثة او اربعـة الوان ، ولكل لون دائـرة كهربائية محددة . Striplights

ـ لوحة التوزيع وعليها مفاتيح ومخفضات وقوابس « فيوز » للتحكـم فى الاضاءة على المسرح . Switchboard

— البعد المؤثر لاشعاع ضوء الكشاف على الشكل المراد اضاءتــه .
Throw

— مخفض يعتمد على مقاومة اللبمات الالكترونية .
Thyratron—Reactor Dimmer

— برج من المعدن متحرك على عجل يثبت عليه كشافات الاضـــاءة علـــى الخشـــبة .
Tower

— قطع التيار من الدائرة الكهربائية نتيجة التحميل .
Trip

— ضوء غير منظور ذو بعد قصير عن البنفسجي المرئي وهذا ما يســـمى بالضـــوء الاســـود .
Ultraviolet Light

— وحدة قوة التيار ، وقد سميت باسم العالم الايطالي : كونت اليساندرو فولـــت ١٧٤٢—١٨٢٧ .
Volt

— الالوان الدافئة (الاحمـــر — الاصفر — البرتقالي) .
Warm Colors

— وحدة تعبر عن قدرة التيار ، سميت باسم المخترع الاسكتلندي : جيمز وات (١٧٣٦—١٨١٩)
Watt

خاتمة

لعل هذه الدراسة تكون عاملا مساعدا للعاملين بالمسرح من ممثلين ، ومخرجين ،ومصممي مناظر،ومصممي أزياء وماكيير ومصممي اضاءةمسرحية، لا سيما ونحن جميعا نعمل وندرس من اجل هدف واحد هو : خدمة المسرح، ذلك المكان الذى نبذل العرق والدم من أجله ولخدمة زواره ورواده •

والواقع اننا كمصممى اضاءة مسرحية او مخرجين او ممثلين او مصممى مناظر وازياء مسرحية ، نعمل في اطار جماعي لتقديم عروض فنية متكاملة ، عروض تسعد المتفرج ولذلك نجد ان الاضاءة كما شرحناها ، خلال هذا العرض ، هي العامود الفقري لهذا التكامل الفني على خشبة المسرح ودليلنا على ذلك : ان الضوء الملون يلعب دورا كبيرا فى انارة مناطق التمثيل ، ويؤكد صفتي الزمان والمكان للنص المسرحي • كما ان الاضاءة تعطي للممثل على المنصة المسرحية ، أبعاده الثلاثة بفضل التضاد بين الضوء والظل ، أي الضوء الملون وظلاله •

ونحن ابناء القرن العشرين ومع التطور الحديث ، نعيش فى مجتمع متجدد ملىء بالمفاجآت في عالم التكنولوجيا •• حقا انه عالم جديد يعتمد أعتمادا كليا على ما وصلت اليه التكنولوجيا الحديثة من تطور لخدمة البشرية ، فقد وصلت هذه التكنولوجيا الى مجال المسرح ، بدليل ان اجهزة الاضاءة المسرحية اليوم ، أصبحت تعمل بفضل تطور الاجهزة الالكترونية في المخفضات واجهزة التحكم والتوزيع للاضاءة • وبذلك نجد ان الاضاءة المسرحية ، ما هي الا شق من هذه التجارب العلمية المتجددة • وقد ظهر ذلك جليا فى تطوير عدسات الاجهزة وما يتبع ذلك من نظريات الطبيعة في الضوء واللون •

على ان دراسة اضاءة المسرح تحتاج منا الى الكثير من التأمل والتفكير العلمي في خصائص اجهزة الاضاءة ، والتأمل بفكر واحساس فني

في كيفية استخدام هذه الاجهزة لتقديم اضاءة متكاملة على المنصة المسرحية ، تؤكد شخصية الممثل ، وتحدد علاقته بالمناظر الخلفية للعرض المسرحي .

ولعل هذه الصفحات تساعد الدارس على ان يتوصل الى مفهوم الاضاءة وفنيتها ، وان تكون هذه الدراسة بداية الدراسات العلمية التي تخدم المسرح والعاملين فيه .

المراجع الاجنبية

Alton, John. Painting With Light. N.Y: Macmillan. 1949.

Bamford, T. W. PracticalMake—Up For Stage. London: Sir Isaac & sons, Ltd., 1946.

Barris—Meyer, Harold & Edward C. Cole. Theatres and Auditoriums.N.Y: ReinholdPublishing Corporation, 1960 .

Bell, Stanley. Norman Marshal and Richard Southern, Essentials of stage Planning . London: Fredrick Muller. 1949.

Bentham, Fredrick, Stage Lighting. London: Sir Isaac Pitman and Sons, 1950.

Birren, Faber. Color, Form and Space. London: ?

Bowmon., Wayne. Modern Theatre Lighting. N.Y: Harper & Brothers Publishers, 1957.

Cleland, T.M. The Munsell Color System. Balthimore : Munsell Color Co., 1937.

Corry, P. Stage Planning and Equipment. London: Strand Electric & Enginering Co., Ltd.. 1949.

Corson, Richard . Stage Make—Up. N.Y: Appleton — Century— Crofts, Inc., 1960 .

Cox. Arthur. Photographic Optics. London:Focal Press, 1949.

Cox, Warren E. Lighting and Lamp Design. N . Y : Crown, 1952.

Craig, Edward Gordon. On The Art of The Theatre. Boston: Small, Maynard, 1925.

Dalman, John. The Art of Play Production. N. Y : Harper and Brothers Publishers 1946.

Evans, Ralph M. An Introduction to Color. N. Y :John Wiley & Sons, 1948.

Fuchs. Theodore. Home Built Lighting Equipment For the Small Stage. N.Y: Samuel French, Inc.,

Gilder Rosamond Theatre re Arts Anthology. N . Y: Theatre Arts Book, 1950.

Halse. Albert O. The Use of Color. N.Y: McGraw—Hill, 1975.

Jones, Ronert Edmond . The Dramatic Imagination. N.Y: Duell, Sloan & Pearce .1941.

Klein, Adrian Bernard. ColouredLight As An Medium. London: Technical Press, 1937.

McCandless. Stanley. A Method of Lighting The Stage. N.Y: Theatre Arts Books, 1958.

McKenzie, A. E. E. Light. Cambridge: University Press, 1962.

Nagler, A.M. A source Book In Theatrical History. N.Y: Dover Publication. 1952.

Nelms, Hennins. Play Production. N.Y: Banners & Noble Inc., 1958. .

Ost, Geoffrey. Stage Lighting London: Herbert Jenkins, 1954.

Ridge. C. Harold. Stage Lighting. Cambridge: W . Hoffer & Sons Ltd., 1928.

Roberts, Vèra Mowry. On Stage. N. Y: Harper & Row, 1962.

Rubin, Joel E. and Leland H. Watson. Theatrical Ligh—ting Practice. N.Y: Theatre Arts Books. 1954.

Rubin, Joel E. and Leland H. Watson. Theatrical Pro — duction In Open Air Theatres.Thesis at Yale Urivversity 1951

Ruchlis. Hymon. The Wonder of Light. N.Y: Harper & Brothers, 1960.

Selden. Samuel and Hunton D. Sellman. Stage Scenery and Lighting. N. Y.: Appleton—Century—Crofts, 1959.

Appleton—Century — Crofts,1972.
Simonson, Lee. The Art of Scenic Design. N.Y: Har — pers. 1950.
Sobel, Bernard. The New Theatre Handbook. N. Y : Crown Publishers, Inc., 1959.
Sturrock, Walter and Stanly K.A. Fundamentals of Light and Lighting. Ohio: General Electric Co.. 1950.
Whiting, Frank M. An Interoduction to The Theatre . N.Y: Harper & Row, 1961.
Williams, Rollo Gillespie. The Technique of Stage Lighting. London: Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd. 1960.
Ariel Davis Manufacturing Co., U.S.
Century Theatre Lighting. U.S. 1963—1972.
Electrical Apparatus. London: Percival Marshal & Co.,
Kliegel Lighting Co., U.S.
Rank Strand Electric Ltd.. 1975.
Stage Lighting Equipment. Siemens—Schuckert,

المراجع العلمية العربية

— الدكتور حسن عزت ابو جد • « الظواهر البصرية والتصميم الداخلي • جامعة بيروت العربية ١٩٧١ •
— هاينز جراف ـ « التركيبات الكهربائية » ترجمة المهندس : امين أحمد قاسم • دار النشر والتوزيع فى لايبزج « ألمانيا الديمقراطية ١٩٧٠ » •
— ويلهم بلاتسهايم ـ « تركيبات منشئات القوى الكهربائية والاضاءة » • ترجمة د• فريد محمد بدران ، د • أحمد محمود العرباني ـ القاهرة مطابع شركة الاعلانات الشرقية ، ١٩٧٠ •
— ريتشارد ر• بيشوب « الاضاءة وكيف تطورت » •
ترجمة عبد الفتاح المنياوى ـ القاهرة ـ دار المعارف ١٩٥٢ •
— د• يحيى حموده «الالوان» ـ القاهرة دار مطابع الشعب ـ ١٩٦٥•

محتويات الكتاب

الفصل العاشـر :

رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد ٩٨٧ لسنة ١٩٧٥

طبع على نفقة جامعة بغداد

الطبعة الاولى ١٣٩٥هـ ١٩٧٥م

مطبعة الشعب ـ بغداد (٢٠٠٠ نسخة ١٩٧٥)